

**DISEÑO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS BAJO LAS  
NORMAS NFPA® PARA EL COLISEO EL CAMPIN DE BOGOTÁ**

**ANGELO FABIAN GONZÁLEZ QUIROGA**

**JUAN DAVID PINILLA VARGAS**

**ALEXANDER VARGAS MORA**

**UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA**

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES**

**ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS**

**BOGOTÁ D.C., FEBRERO 2018**

**DISEÑO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS BAJO LAS  
NORMAS NFPA® PARA EL COLISEO EL CAMPIN DE BOGOTÁ**

**ANGELO FABIAN GONZÁLEZ QUIROGA**

**JUAN DAVID PINILLA VARGAS**

**ALEXANDER VARGAS MORA**

Trabajo de grado para obtener el título de Especialistas en Gerencia de Proyectos

Asesor: Ing. Daniel Mauricio Alvarez

**UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA**

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES**

**ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS**

**BOGOTÁ D.C., FEBRERO 2018**

## **Agradecimientos**

Agradecemos a Dios por ofrecernos el regalo de la vida, brindarnos la oportunidad y fortaleza para culminar este proceso tan enriquecedor en nuestro desarrollo. Gracias a nuestras familias y amigos que estuvieron presentes con ese apoyo incondicional, y al grupo de profesores que nos guio para alcanzar este proyecto.

## Tabla de Contenido

Resumen .....	16
Introducción y objetivos del trabajo de grado .....	17
Introducción .....	17
Objetivos .....	17
1. Antecedentes .....	18
1.1 Descripción organización fuente del problema o necesidad .....	19
1.1.1 Descripción general.....	20
1.1.2 Direccionamiento estratégico de la información.....	22
1.1.3 Objetivos estratégicos de la organización. ....	22
1.1.4 Políticas Institucionales.....	23
1.1.5 Misión, Visión y valores. ....	23
1.1.5.1. Misión.....	23
1.1.5.2. Visión. ....	23
1.1.5.3. Valores. ....	24
1.1.6 Estructura Organizacional. ....	25
1.1.7 Mapa Estratégico.....	25
1.1.8 Cadena de valor de la organización.....	26
1.2 Caso de negocio (Business case).....	27
1.2.1 Antecedentes del problema. ....	27
1.2.2. Descripción del Problema (problema de Negocio)- Árbol de problemas. ....	29
1.2.3. Objetivos del proyecto (General y Especifico)- Árbol de Objetivos .....	30
1.2.4. Descripción de alternativas .....	31
1.2.5. Criterios de selección de alternativas. ....	32
1.2.6. Análisis de alternativas.....	33

1.2.7. Selección de alternativas .....	35
1.2.8. Justificación del Proyecto.....	35
1.3. Marco metodológico para realizar el trabajo de grado.....	36
1.3.1. Tipos y métodos de investigación. ....	36
1.3.2. Herramientas para la recolección de información.....	36
1.3.3. Fuentes de información. ....	37
1.3.4. Supuestos y restricciones para el desarrollo del trabajo de grado. ....	37
1.3.5. Marco conceptual referencial .....	38
2. Estudios y Evaluaciones.....	40
2.1 Estudio de mercado .....	40
2.1.1 Población.....	40
2.1.2 Dimensionamiento de la Demanda.....	41
2.1.3 Dimensionamiento de la Oferta.....	42
2.1.4 Competencia - Precios.....	42
2.2. Estudio Técnico.....	44
2.2.1 Diseño conceptual del proceso o bien o producto. ....	44
2.2.2. Análisis y descripción del proceso o bien o producto o resultado que se desea obtener o mejorar con el desarrollo del proyecto. ....	44
2.2.3 Análisis ciclo de vida del producto o bien o servicio o resultado. ....	46
2.2.4 Definición de Tamaño y Localización del proyecto. ....	47
2.2.5 Requerimiento para el desarrollo del proyecto (equipos, Infraestructuras, personal e insumos). ....	47
2.2.6 Mapa de procesos de la organización con el proyecto implementado. ....	49
2.2.7 Técnicas de predicción (cuantitativa, cualitativa) para la producción de bien y la oferta de servicios generados por el proyecto.....	50
2.3. Estudio Económico-financiero .....	51
2.3.1. Estimación de Costos de inversión del proyecto.....	51

2.3.2. Definición de Costos de operación y mantenimiento del proyecto .....	52
2.3.3. Flujo de caja del proyecto .....	52
2.3.4. Determinación del costo de capital, fuentes de financiación y uso de fondos .....	54
2.3.5. Evaluación Financiera del proyecto (indicadores de rentabilidad o de beneficio-costo o de análisis de valor o de opciones reales).....	54
2.3.6 Análisis de sensibilidad .....	56
2.4. Estudio Social y Ambiental .....	57
2.4.1. Descripción y categorización de impactos ambientales. ....	57
2.4.2. Definición de flujo de entradas y salidas. ....	59
2.4.3. Calculo de impacto ambiental bajo criterios P5TM. ....	60
2.4.4. Calculo de huella de carbono .....	61
2.4.5 Estrategias de mitigación de impacto ambiental .....	61
3. Inicio y planeación del proyecto .....	63
3.1 Aprobación de Proyecto (Project Chárter) .....	63
3.2 Identificación de interesados .....	65
3.3 Plan de Gestión del alcance.....	66
3.3.1 Project Scope Statement.....	66
3.3.2 Matriz de Trazabilidad de Requisitos.....	67
3.3.3 Actas de Cierre de Proyecto o Fase.....	68
3.3.4. Línea base de alcance con EDT/WBS a quinto nivel de desagregación.....	69
3.3.5 Diccionario de la WBS.....	70
3.4 Plan de Gestión de Cronograma.....	79
3.4.1 Listado de actividades con estimación de duraciones esperadas con uso de la distribución PERT beta-normal.....	79
3.4.2 Línea Base de Tiempo.....	91
3.4.3. Diagrama de Red.....	93

3.4.4 Cronograma – Diagrama de Gantt.....	94
3.4.5 Nivelación de recursos y uso de recursos.....	98
3.5 Plan de Gestión de Costo .....	109
3.5.1 Línea Base de Costo .....	109
3.5.2. Presupuesto por actividades .....	111
3.5.3. Estructura desagregación de recursos y estructura desagregación de costos. ....	120
3.5.4. Indicadores de medición de desempeño .....	122
3.5.5. Aplicación técnica del valor ganado con curvas S avance .....	123
3.6. Plan de gestión de calidad .....	125
3.6.1 Política del plan de calidad.....	125
3.6.2. Compromiso Gerencial .....	125
3.6.3 Especificaciones técnicas de requerimientos .....	125
3.6.4 Herramienta De Control De Calidad .....	129
3.6.5. Formato Inspección .....	129
3.6.6 Verificación Entregable.....	129
3.6.7. No Conformidad.....	130
3.6.8. Formato De Auditorías.....	130
3.6.9. Formato control y documentación.....	130
3.6.10 Listado Maestro De Documentación. ....	130
3.6.10.1 Contractual y Legal. ....	130
3.6.10.2 Administrativos. ....	130
3.6.10.3 Gestión diseño técnico. ....	131
3.6.10.4 Gestión de la Calidad. ....	131
3.7. Plan de Gestión de los recursos Humanos.....	131
3.7.1. Definición de Roles y Responsabilidades .....	131
3.7.2. Administración de los Recursos Humanos, Matriz de Roles y Responsabilidades. ....	132

3.7.3 Competencias requeridas para el equipo .....	133
3.7.4. Histograma de recursos y actividades .....	138
3.7.5. Capacitación y desarrollo del equipo .....	138
3.7.6. Estrategia para el trabajo en equipo .....	139
3.7.7. Estrategia para adquirir el equipo de trabajo.....	139
3.7.8. Calendario de Recursos .....	140
3.7.9. Desarrollo del equipo de trabajo .....	140
3.7.10. Dirección del Equipo de Trabajo.....	140
3.7.11. Solicitud de cambio de integrantes de equipo .....	140
3.7.12. Definición de indicadores de medición .....	141
3.8. Plan de gestión de comunicaciones .....	142
3.8.1. Sistema de información de comunicaciones .....	142
3.8.2. Matriz de comunicaciones.....	143
3.9. Plan de gestión del riesgo .....	144
3.9.1. Identificación de riesgos y determinación de umbral.....	145
3.9.2. Risk Breakdown Structure -RiBS .....	146
3.9.3. Análisis de riesgos del proyecto (cualitativo y cuantitativo) .....	146
3.9.4. Matriz de riesgos y plan de respuesta al riesgo .....	147
3.10. Plan de gestión de adquisiciones .....	147
3.10.1. Definición y criterios de valoración de proveedores.....	148
3.10.2. Selección y tipificación de contratos.....	148
3.10.3. Criterios de contratación, ejecución y control de compras y contratos.....	149
3.10.4. Cronograma de compras con la asignación de responsable. ....	150
3.11. Plan de gestión de interesados.....	150
3.11.1. Identificación y categorización de interesados.....	150
3.11.2. Matriz de interesados (Poder –Influencia, Poder – impacto) .....	152



3.11.2.1 Poder- Influencia .....	152
3.11.2.2. Poder- Interés .....	152
3.11.3. Matriz dependencia influencia .....	153
3.11.4. Matriz de temas y respuestas.....	155
3.11.5. Formato para la resolución de conflictos y gestión de expectativas .....	155
4. Conclusiones y Recomendaciones .....	156
5. Referencias .....	158

## Lista de Figuras

Figura 1. UDP en el acuerdo 6 y 7 de 1990 .....	18
Figura 2. Ubicación de la unidad deportiva El Campin según decreto 190 de 2004.....	19
Figura 3 Organigrama IDRDR .....	25
Figura 4 Mapa estratégico.....	25
Figura 5 Cadena de valor .....	26
Figura 6 Árbol de Problemas .....	30
Figura 7. Árbol de Objetivos .....	31
Figura 8 Diagrama Estudio de mercado .....	40
Figura 9 Área total construida m2 .....	44
Figura 10 Ciclo de vida del producto.....	46
Figura 11 Distribución Oficina de Proyecto .....	49
Figura 12 Mapa de procesos .....	50
Figura 13. Flujo de entradas y salidas.....	60
Figura 14 Acta de cierre.....	69
Figura 15. EDT/WBS 5° Nivel .....	70
Figura 16. Grafica Línea Base .....	92
Figura 17. Diagrama de Red .....	93
Figura 18. Diagrama de Gantt.....	97
Figura 19. Figura Grafica costo base .....	110

Figura 20 Estructura desglosada con costos por paquete .....	121
Figura 21. Curva S, seguimiento y control .....	124
Figura 22. Diagrama causa efecto.....	129
Figura 23. Formatos de reunión.....	142
Figura 24. Estructura desagregada de riesgos.....	146
Figura 25. Cronograma de compras .....	150
Figura 26. Matriz poder influencia .....	152
Figura 27. Matriz poder interés.....	153

## Lista de Tablas

Tabla 1 Grupos de ocupación .....	28
Tabla 2. Ubicación de Coliseo según NSR-10 .....	29
Tabla 3. Criterios y alternativas .....	32
Tabla 4. Escala de Calificación.....	33
Tabla 5 Matriz precio.....	33
Tabla 6. Porcentaje de participación de deportistas.....	33
Tabla 7. Matriz de porcentaje de asistencia y aceptación de la comunidad. ....	34
Tabla 8. Matriz de capacidad.....	34
Tabla 9. Matriz de criterios.....	34
Tabla 10. Prioridad Matriz criterios.....	35
Tabla 11. Matriz de Resultados .....	35
Tabla 12. Matriz de Resultados .....	43
Tabla 13. Requerimientos.....	47
Tabla 14. Inversión .....	52
Tabla 15. Flujo de caja neto.....	53
Tabla 16. Beneficios anuales por acceso a eventos. ....	55
Tabla 17. Costo de los beneficios. ....	55
Tabla 18. Costo de los beneficios optimista .....	56
Tabla 19. Costo de los beneficios pesimista .....	57
Tabla 20. Factor de Proyección .....	57
Tabla 21. Huella de carbono .....	61
Tabla 22 Estrategias de mitigación.....	61
Tabla 23 Acta de Constitución.....	63
Tabla 24. Identificación de interesados .....	65

Tabla 25. Alcance del proyecto .....	66
Tabla 26. Matriz de trazabilidad .....	68
Tabla 27. Diccionario WBS.....	70
Tabla 28. Distribución PERT Beta .....	80
Tabla 29. Indicadores línea base.....	92
Tabla 30. Recursos.....	98
Tabla 31. Indicadores Costo Base.....	109
Tabla 32. Presupuesto por actividades.....	111
Tabla 33. Indicadores de costo Vs Simulación real.....	123
Tabla 34. Matriz de calidad .....	126
Tabla 35. Matriz RACI .....	133
Tabla 36. Competencias Requeridas para el Equipo .....	133
Tabla 38. Indicadores de medición .....	141
Tabla 39. Indicadores de medición calificación .....	141
Tabla 40. Información entregable .....	143
Tabla 41 Matriz de comunicaciones .....	144
Tabla 42 Impacto del riesgo.....	146
Tabla 43. Probabilidad del riesgo .....	147
Tabla 44. Definición y criterio de proveedores .....	148
Tabla 45 Criterios, ejecución y control de contratación .....	149
Tabla 46. Matriz dependencia influencia.....	153
Tabla 47 Estrategias interesados.....	154
Tabla 48. Matriz de temas y respuesta.....	155

## Lista de Anexos

Anexos A Plan estratégico Distrital.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Anexos B Esquema diccionario de la EDT .....	162
Anexos C Matriz P5.....	166
Anexos D calculo huella de carbono .....	171
Anexos E DICOL-D-003 .....	173
Anexos F DICOL-F-005 .....	181
Anexos G DICOL-F-013 .....	182
Anexos H DICO-F-007.....	183
Anexos I DICOL-004 .....	185
Anexos J DICOL-F-009.....	186
Anexos K Matriz de Riesgos .....	187
Anexos L Formato F-010 Resolución de conflictos y expectativas .....	191

## **Resumen**

El proyecto tiene como fin presentar un planteamiento técnico y tecnológico bajo la normativa NFPA® (National Fire Protection Association) para el coliseo cubierto El Campin, con el fin de plantear un sistema de protección contra incendios capaz de prevenir, proteger y generar todos los estándares necesarios para la protección de vidas humanas dentro de las instalaciones del escenario.

En el proyecto se desarrollarán todos los entregables bajo los conocimientos adquiridos a lo largo de la especialización y el desarrollo de cada uno de los puntos planteados en cada asignatura.

## **Introducción y objetivos del trabajo de grado**

### **Introducción**

Este trabajo de grado refleja el proceso guiado según metodología PMBOK®, describiendo paso a paso cada uno de los respectivos planes y entregables. El proyecto Diseño Del Sistema De Protección Contra Incendios Bajo Las Normas NFPA® Para El Coliseo El Campin De Bogotá, presenta la cadena de un proyecto desde el planteamiento del problema, hasta la integración de los planes de gestión dando a conocer la factibilidad en su desarrollo.

### **Objetivos**

- Desarrollar un proyecto bajo normas técnicas y tecnológicas que permitan repotenciar el uso del Coliseo Cubierto de Campin en la ciudad de Bogota, con el fin de generar mayor incremento de inversionistas, mejorar el fomento al deporte y la cultura en la ciudad, mejorar la imagen del distrito frente a inversión pública y adicional mejorar la seguridad en el sector; todo lo anterior basados en normas internacionales de protección contra incendios y seguridad humana
- Determinar los estudios necesarios para dar solución a la decadencia del Campin por medio de un proyecto guiado en la metodología PMBOK®.
- Representar los beneficios del proyecto en base a la obtención de inversionistas para su desarrollo.
- Presentar una propuesta de mejora que aporte beneficios tanto económicos como culturales a la Ciudad de Bogotá.



## 1. Antecedentes

El Coliseo Cubierto El Campin se encuentra ubicado en la ciudad de Bogotá en la Diagonal 57 No. 26-01 (dirección antigua) y Diagonal 61C No. 26-35 (dirección actual) del Barrio El Campin, Localidad 13 de Teusaquillo. La edificación actual del Coliseo cuenta con un área de terreno de 9.222,961 m<sup>2</sup> y un área construida de 36.990,182 m<sup>2</sup> y hace parte de un predio de mayor extensión denominado “Unidad Deportiva El Campin”, el cual tiene un área de 227.780,553 m<sup>2</sup>, en el que además se ubican otros dotacionales como lo son el Estadio el Campin, la Universidad Distrital, el Campincito, Club de Tenis el campin, la Liga de Tenis de Bogotá, el Club de Empleados Distritales y el Centro de Reclutamiento.

En el marco normativo del Acuerdo 7 de 1979 y Acuerdo 6 de 1990, se considera como ZVM; Zona Verde Metropolitana, el inmueble objeto de estudio está catalogado como "Área De Conservación Verde Metropolitana".

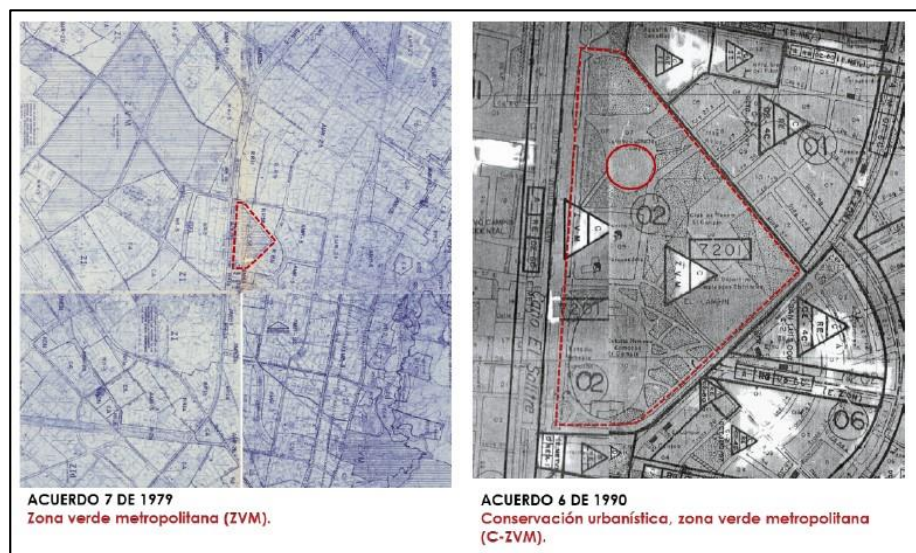


Figura 1. UDP en el acuerdo 6 y 7 de 1990

Fuente: Consideraciones urbanas y normativas, 2015.

En la normativa vigente Decreto 190 de 2004, el cual delimita el Área de Actividad Dotacional, Zona De Equipamientos Deportivo Y Recreativo; “Área de Actividad Dotacional, es la que designa un suelo como lugar para la localización de los servicios necesarios para la

vida urbana y para garantizar el recreo y esparcimiento de la población, independientemente de su carácter público o privado”.

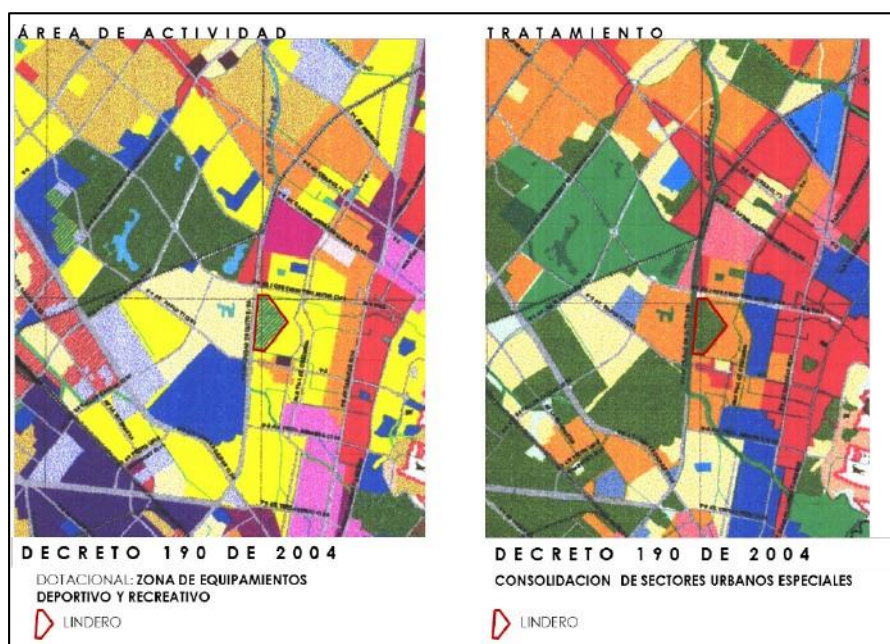


Figura 2. Ubicación de la unidad deportiva El Campin según decreto 190 de 2004  
Fuente: Consideraciones urbanas y normativas, 2015.

En evidencia del actual abandono del Coliseo Cubierto El campin, se prioriza tener en cuenta la anterior normatividad para la toma de alguna decisión con respecto a la intervención que se desee realizar a la edificación y/o lote en mención.

### 1.1 Descripción organización fuente del problema o necesidad

El Instituto Distrital para la Recreación y el Deporte se crea mediante el Acuerdo N° 4 de 1978 del Concejo de Bogotá, como un establecimiento público descentralizado, con Personería Jurídica, autonomía administrativa y Patrimonio independiente, con una titularidad patrimonial constituida principalmente por los bienes que administraba el Fondo Rotatorio de Espectáculos Públicos: Unidad Deportiva "El Campín", Plaza de Toros de Santamaría, Velódromo Primero de Mayo, Museo Taurino y los Parques de propiedad de la Lotería de Bogotá, y del Distrito Especial. (IDRD, 2015).

### **1.1.1 Descripción general.**

Las actividades del IDRD se centraban en la administración y manejo directo de El Salitre, Tunal, Florida, Timiza, Nacional, El Lago, Olaya Herrera, Gaitán Cortés, Montes, Distrital de Kennedy, Distrital del Sur, Estadio El Campín, Plaza de Toros, Velódromo, Primero de Mayo, Gimnasios del Norte y del Sur, para lo cual se contaba con una planta eminentemente operativa dedicada a la vigilancia, reparación, puesta a punto, poda, y aseo de dichas instalaciones (IDRD, 2015).

Desde mediados de los años 80 se inició en conjunto con la Secretaría de Obras Públicas la construcción de canchas de barrio, continuando en cabeza de ésta la responsabilidad del mantenimiento de dichos parques hasta el año 2000, en el cual el IDRD a raíz de la expedición del POT asume el tema de parques vecinales y de bolsillo (IDRD, 2015).

Con el propósito de masificar el deporte llevando a las localidades los escenarios se construyeron en el año 1993 polideportivos cubiertos en varios sectores de la ciudad: Eduardo Santos, El Jazmín, Castilla, Nuevo Muzú, San José de Maryland (El Río), Atahualpa, La Fragua, Valles de Cafam, Las Cruces, Primero de Mayo, Molinos II Sector, Quiroga, Tibabuyes, San Andrés y Sierra Morena (IDRD, 2015).

Tras años de su creación en 1995 el IDRD asumió directamente el manejo de la ciclovía, ampliando su recorrido a 81 kilómetros e integrando sectores a lo largo y ancho de la ciudad. En esta época se adelantaban también programas y actividades en temas deportivos y recreativos tales como deporte comunitario, recreación para adultos mayores, capacitación a líderes recreo deportivos, escuelas de formación deportiva, apoyo al deporte asociado, actividades recreo culturales y competencias deportivas (IDRD, 2015).

El desarrollo de actividades para personas con discapacidades es asumido por el IDRD en el año 1996. En este mismo período se conformó el Sistema Distrital de Parques, trabajando

inicialmente en terminar y complementar los parques regionales, metropolitanos y zonales existentes, realizar un inventario de los mismos y dotarlos de mecanismos de administración y vigilancia y mantenimiento (por outsourcing) necesarios para su adecuado funcionamiento, buscando descentralizar la actividad recreo deportiva para que la ciudadanía no deba desplazarse por horas por toda la ciudad para encontrar un espacio adecuado donde utilizar su tiempo libre, en un esquema de complementariedad de escenarios terminados, dotados y atendidos con programas recreo deportivos dirigidos a diferentes segmentos de la población, donde las personas pueden recibir información y participar en todas las localidades de la capital en los diferentes programa adelantados en materia de recreación y Deporte (IDRD, 2015).

En 1996 en cumplimiento del Acuerdo 17 del mismo año, la Junta Administradora de Deportes se incorporó al IDRD de conformidad por lo estipulado en el artículo 68 de la Ley 181 de 1995, que estableció la existencia de un solo ente deportivo municipal encargado del deporte, la recreación, el aprovechamiento del tiempo libre y la recreación, el IDRD pasa a administrar algunas de las instalaciones especializadas del deporte, como los gimnasios alternos de la Unidad Deportiva El Salitre y asume nuevas responsabilidades como son el Deporte Asociado, Deporte Educativo, Juegos Integración Ciudadana, Escuelas de Formación Deportiva y Campamentos Juveniles entre otras (IDRD, 2015).

A lo largo de su historia el Instituto Distrital para la Recreación y el Deporte ha tenidos dos reestructuraciones importantes en 1997 y en el 2001, las cuales han implicado modificaciones en su estructura organizacional pero en el año 2006 tras la expedición del Acuerdo Distrital 257 el Decreto 558 del mismo año de la Alcaldía Mayor de Bogotá se realizó la reforma administrativa del Distrito, producto de la cual el Instituto Distrital para la Recreación y el Deporte pasó a ser entidad adscrita de la nueva Secretaría de Cultura Recreación y Deporte, sin sufrir modificaciones en su esencia pues continua como un establecimiento

público descentralizado, con Personería Jurídica, autonomía administrativa y patrimonio independiente (IDRD, 2015).

### **1.1.2 Direccionamiento estratégico de la información.**

Las principales funciones son desarrollar programas para vigilar y supervisar la correcta administración y el buen funcionamiento del Sistema Distrital de Parques y de los escenarios, recreativos y deportivos; y garantizar la formación y el apoyo integral a los deportistas, y promover el reconocimiento público a aquellos de alta figuración y rendimiento que representen a nuestra ciudad en las gestas deportivas (IDRD, 2015).

Velando por el ejercicio del deporte en sus manifestaciones recreativas, competitivas y autóctonas, e impulsar masivamente las actividades recreativas y las prácticas deportivas no competitivas como la Ciclovía, la Recreo vía, eventos metropolitanos, recreación para personas con limitaciones, adultos mayores, infancia y juventud y recreación comunitaria (IDRD, 2015).

### **1.1.3 Objetivos estratégicos de la organización.**

Los objetivos estratégicos de la organización de acuerdo al (IDRD, 2015) son los siguientes:

- Mejorar la cobertura y las condiciones de infraestructura de los parques y escenarios para el uso y disfrute de la población de Bogotá D.C.

- Impulsar la participación activa de los habitantes de Bogotá en los servicios recreativos y deportivos ofrecidos por la entidad, fomentando el buen uso y aprovechamiento del tiempo libre.

- Brindar apoyo a la preparación y participación de los deportistas del registro de Bogotá para posicionarlos en las competencias nacionales e internacionales.

- Fortalecer la eficiencia administrativa como eje del desarrollo de la entidad.

#### **1.1.4 Políticas Institucionales.**

El Instituto Distrital de Recreación y Deporte, IDRD, entidad adscrita a la Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte, SCRD, está dedicada a promover la recreación, el deporte, el buen uso de los parques y el aprovechamiento del tiempo libre. Ofrece servicios de asesoría y capacitación en los temas que le competen, préstamo de escenarios deportivos y recreación gratuita por medio de sus diferentes programas para grupos escolares, discapacitados y personas de la tercera edad, entre otros (IDRD, 2015).

Nuestras principales funciones son desarrollar programas para vigilar y supervisar la correcta administración y el buen funcionamiento del Sistema Distrital de Parques y de los escenarios, recreativos y deportivos; y garantizar la formación y el apoyo integral a los deportistas, y promover el reconocimiento público a aquellos de alta figuración y rendimiento que representen a nuestra ciudad en las gestas deportivas (IDRD, 2015).

#### **1.1.5 Misión, Visión y valores.**

La institución cuenta con una proyección en el desarrollo de gestión de proyectos fundamentados en una misión, una visión y uno valores que promueven y proyectan a la organización.

##### ***1.1.5.1. Misión.***

Generar y fomentar espacios para la recreación, el deporte, la actividad física y la sostenibilidad de los parques y escenarios, mejorando la calidad de vida, el sentido de pertenencia y la felicidad de los habitantes de Bogotá D.C. (IDRD, 2015).

##### ***1.1.5.2. Visión.***

El IDRD, en el año 2020, habrá generado cambios comportamentales en beneficio de la población de Bogotá D.C. y será líder en el desarrollo de innovadores programas recreativos y deportivos y en la oferta de parques y escenarios, con altos estándares de calidad, apoyado en

una eficiente gestión institucional (IDRD, 2015).

### ***1.1.5.3. Valores.***

A continuación, se relacionan los valores organizacionales que son el conjunto de creencias que soportan la cultura institucional y el trabajo diario de los funcionarios del Instituto (IDRD, 2015):

-Equidad consiste en dar a cada uno lo que le corresponde según sus necesidades, méritos, capacidades o atributos.

-Probidad es la cualidad que define a una persona íntegra y recta; a alguien que cumple sus deberes sin fraudes engaños ni rampas.

-Respeto es tratar humanamente a las personas; reconocer que el otro, desde el punto de vista de la especie, es tan real y semejante a nosotros, y a la vez si se lo considera como individuo bastante diferente.

-Responsabilidad en hacernos cargo de las consecuencias de las palabras, las decisiones y los compromisos, y, en general de los actos libre y voluntariamente realizados, no solo cuando sus resultados son buenos y gratificantes, sino también cuando nos son adversos o indeseables.

-Ser solidario y solidaridad es reconocer en cada quien su dignidad humana, su valor intrínseco como persona y, en consecuencia, contribuir a la realización de sus proyectos de vida y la satisfacción de sus necesidades.

-Trabajar en equipo es coordinar e integrar esfuerzos entre varias personas que se necesita entre sí para lograr un resultado; es embarcarse en una misma empresa o en una misma causa.

-Vocación de servicio es dar para facilitar el cumplimiento de un proceso,

resolver una necesidad, demanda o solicitud, o satisfacer una expectativa de alguien, de modo que tanto para quien da como quien recibe pueda sentirse agradados (IDRD, 2015).

### 1.1.6 Estructura Organizacional.

La estructura de organización de la entidad está definida inicialmente por una gerencia encargada del direccionamiento de decisiones, seguido del apoyo de las oficinas de administración y control, finalmente se encuentran las direcciones de los procesos misionales de la entidad.



Figura 3. Organigrama IDRD  
Fuente: IDRD,2015, Resolución 602.

En el mapa de procesos se puede identificar los procesos misionales y de apoyo que junto con la dirección estratégica se requieren para la satisfacción del cliente y/o usuario.

### 1.1.7 Mapa Estratégico.

El diseño se encuentra ubicado dentro del mapa estratégico de la organización, en el proceso de proyectos de inversión como se muestra en la Figura 4

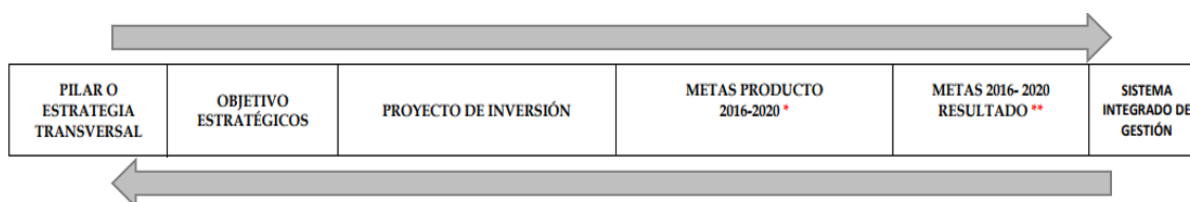


Figura 4. Mapa estratégico



Fuente: IDRD (2017), plan estratégico instituto distrital para la recreación y el deporte 2016-2020,

En el anexo A. se puede encontrar Plan Estratégico Instituto Distrital Para La Recreación y el Deporte 2016-2020.

### 1.1.8 Cadena de valor de la organización.

La cadena de valor del IDRD de acuerdo a su direccionamiento estratégico se puede analizar de acuerdo a los eslabone de apoyo y primarios para encaminar todo a la satisfacción del cliente.

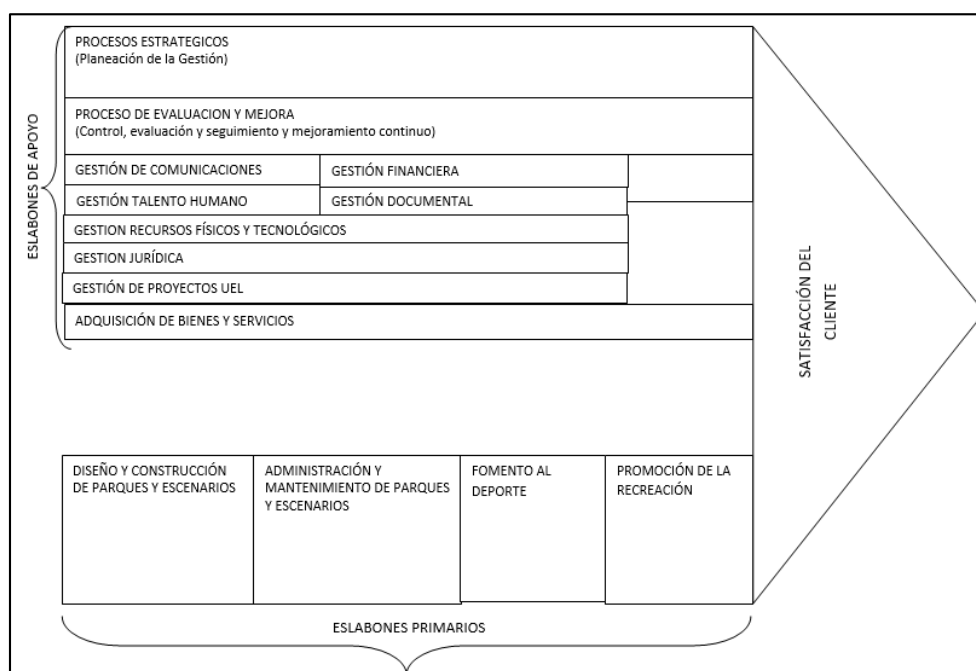


Figura 5. Cadena de valor  
Fuente: IDRD (2015).

A continuación, se relaciona los valores agregados o beneficios del (IDRD, 2015):

-A partir de la implementación de los sistemas de gestión se prioriza la intervención y mantenimiento de los parques o escenarios lo cual permite comodidad de los usuarios.

-El fomento al deporte ha permitido que muchas de las escuelas deportivas obtengan su reconocimiento legal, además ha ayudado a la apertura de nuevas escuelas y hace la comunidad práctica más el deporte.

-Gracias a la promoción de la recreación se ha incrementado los programas de recreación para adultos mayores en cada localidad.

-El proceso de promoción del deporte ha impulsado la recreación comunitaria, integrando población desplazada, habitantes de la calle, población carcelaria y desmovilizada entre otros.

-Mejorar la imagen de la entidad.

## **1.2 Caso de negocio (Business case)**

Por medio del caso de negocio se justifica el proyecto mediante el análisis de la problemática identificando los objetivos y planteando la mejor alternativa de solución con su respectiva justificación.

### **1.2.1 Antecedentes del problema.**

El Coliseo cubierto el campin es un icono histórico de la ciudad de Bogotá, su fin inicial estaba enfocado al fomento del deporte en la capital, su construcción inicio en 1971 y se termino 1973 bajo las normas y los estatutos que para la fecha aplicaban, el enfoque principal durante la construcción estaba basado en el diseño arquitectónico, por lo que actualmente el coliseo cuenta con una estructura donde no se contemplaron diseños de especialidades siendo requisitos de obligatorio cumplimiento para garantizar la conformidad por parte del inversor y el público. (CORAL, 1973)

El primer Código Colombiano de construcción sismo resistente se creó en 1984 por la asociación colombiana de ingeniería sísmica (SIA), en el transcurrir de los años se ha actualizado y mejorado, dado que actualmente es la versión NSR-10 la encargada de velar por la seguridad

humana y salvaguardar el patrimonio del estado; una edificación con el cumplimiento mínimo de este reglamento deberá ser capaz de resistir además de las fuerzas que le imponen su uso, también temblores que dependiendo la fuerza podrá afectar los elementos de la estructura, pero siempre evitando un colapso. (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 2010) NSR-10

La NSR -10 es la versión de la norma con la que actualmente se trabaja en el país y contempla dos literales que velan por la seguridad humana y protección contra incendios, como lo es los literales J y K, indispensables ante cualquier construcción debido al alto flujo de personas en este tipo de escenario. (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 2010)

El literal J presenta los requisitos con los que deberá cumplir una edificación en sus diseños arquitectónicos, eléctricos, hidráulicos y las especificaciones técnicas de los materiales para la protección contra incendios. (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 2010).

El literal K es el encargado de establecer y controlar la clasificación de todas las edificaciones y espacios, toda edificación debe estar clasificada en este capítulo de acuerdo a su ocupación principal o dominante como se muestra en la *Tabla 1*. (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 2010).

Tabla 1 *Grupos de ocupación*

Grupos y subgrupos de ocupación	Clasificación	Sección del reglamento
<b>L</b>	<b>Lugares de reunión</b>	<b>K 2.7</b>
L1	Deportivos	
L2	Culturales y teatros	
L3	<b>Sociales y recreativos</b>	
L4	Religiosos	
L5	De transporte	
<b>M</b>	<b>MIXTO Y OTRO</b>	<b>K 2.8</b>
<b>P</b>	<b>ALTA PELIGROSIDAD</b>	<b>K 2.9</b>
<b>R</b>	<b>RESIDENCIAL</b>	<b>K 2.10</b>
R1	Unifamiliar y Bifamiliar	

Grupos y subgrupos de ocupación	Clasificación	Sección del reglamento
R2	Multifamiliar	
R3	Hoteles	
<b>T</b>	<b>Temporal</b>	<b>K 2.11</b>

Fuente: Reglamento colombiano de construcción sismo resistente, NSR-10, 2010.

Se observa como el reglamento clasifica los niveles de ocupación según el uso definido, siendo el Coliseo El Campin de Bogotá un escenario de uso compartido, determinado como uso deportivo, cultural, social y religioso donde se concentran grandes cantidades de público.

Adicional se encontraron otras clasificaciones donde se ubica el proyecto, tal así que en la Tabla 2 describe los grupos de ocupación en lugares de reunión especificado en la NSR-10-K.

Tabla 2. *Ubicación de Coliseo según NSR-10*

Estadios	Plazas de toros
Gimnasios	Hipódromo
Autódromos	Boleras
Velódromos	<b>Coliseos</b>
Piscinas colectivas	Pistas
Clubes deportivos	Polígonos
Carpas y espacios abiertos	Otros similares

Fuente: Reglamento colombiano de construcción sismo resistente, NSR-10, literal K,

En dicha tabla se presenta una lista de edificaciones o espacios utilizados para la realización de cualquier tipo de deporte, donde se debe localizar el Coliseo de acuerdo a dicha clasificación, se dan los requisitos mínimos con los que se debe cumplir, para velar y salvaguardar la vida. (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 2010.)

### 1.2.2. Descripción del Problema (problema de Negocio)- Árbol de problemas.

En la Figura 6 se muestra el árbol de problemas respecto al abandono y deterioro del coliseo cubierto el campin, parte de allí el planteamiento principal para la ejecución del proyecto.

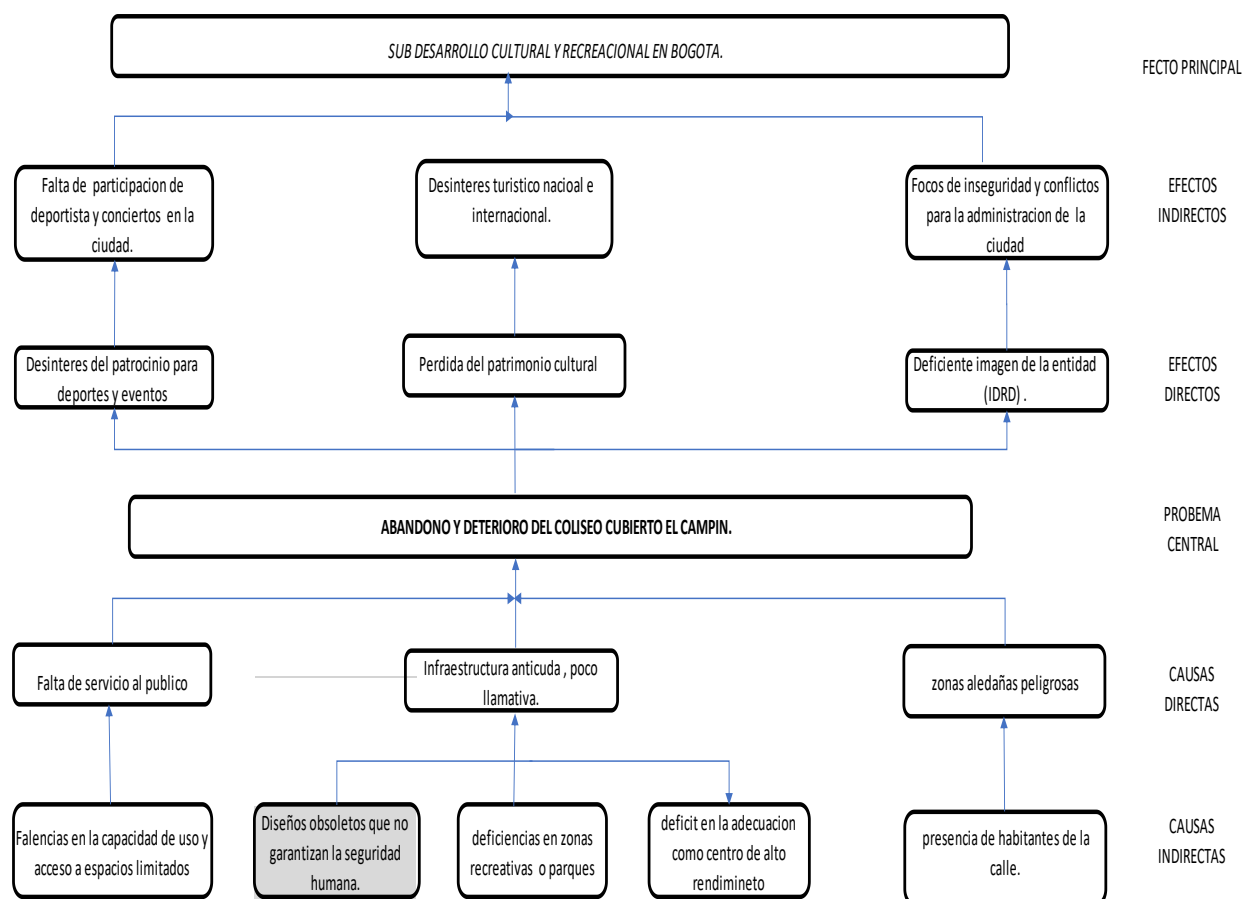


Figura 6 Árbol de Problemas  
Fuente: Construcción Autor.

### 1.2.3. Objetivos del proyecto (General y Especifico)- Árbol de Objetivos

En la Figura 7 se plantea el árbol de objetivos el cual busca dar solución a la problemática presentada en el Coliseo cubierto el campin, en donde se plantea la rehabilitación del centro deportivo, garantizando sistemas y medios de protección para los usuarios en caso de presentarse cualquier evento que atente contra la seguridad humana.

El objetivo principal es fomentar el desarrollo cultural y recreación en la ciudad de Bogota, creando ambientes de interés social, incrementando la inversión nacional e internacional.

Consecuente al objetivo principal se requiere mejorar la imagen de las entidades del distrito y su enfoque y fomento al deporte y la cultura, creando centro que promuevan estas actividades y que mejoren las condiciones sociales y ambientales del sector.

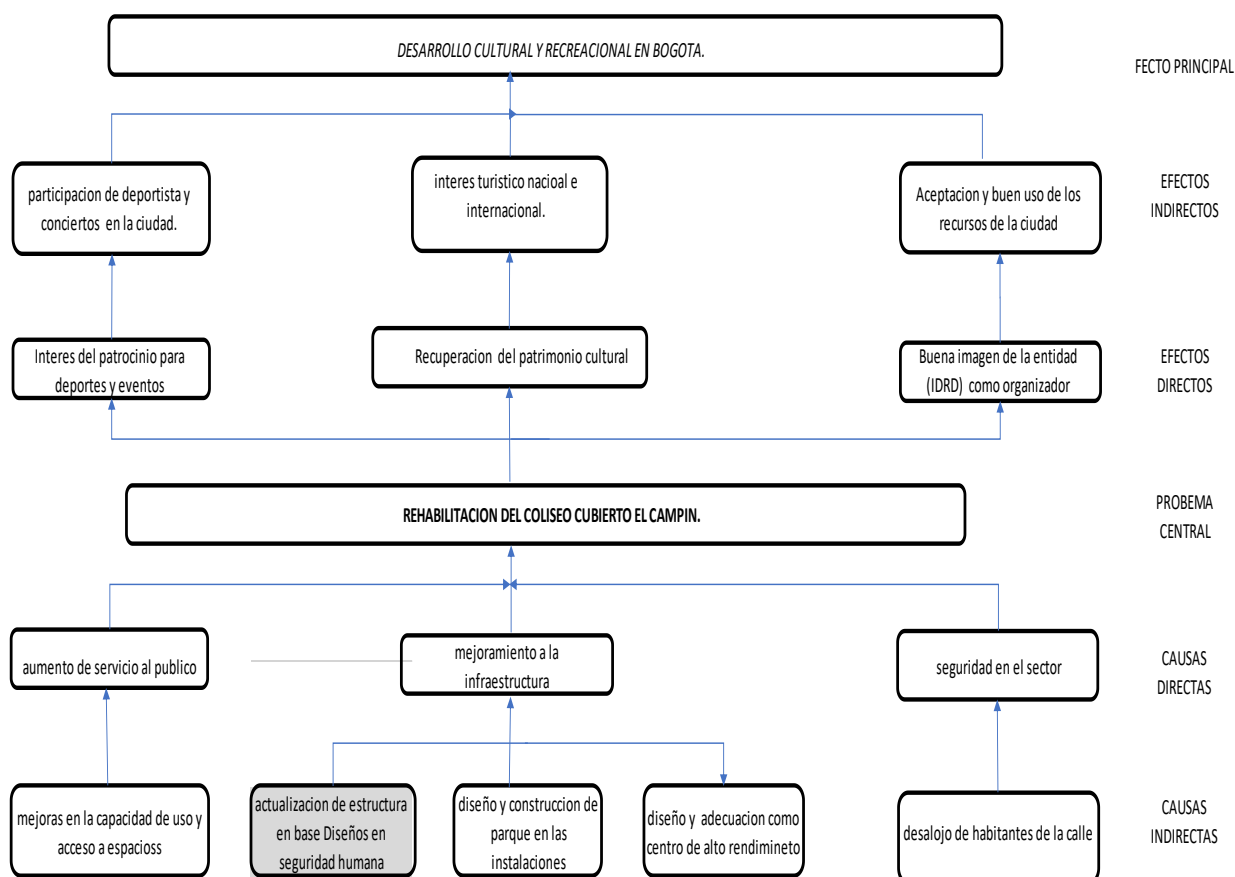


Figura 7. Árbol de Objetivos  
Fuente: Construcción Autor.

#### 1.2.4. Descripción de alternativas

Se buscan alternativas que brinden solución al problema principal, las cuales llevaran a analizar la mejor opción con el propósito de solucionar la problemática del proyecto, teniendo en cuenta los requerimientos y visión de los interesados.

De acuerdo a lo anterior se verificaron tres alternativas que ayudarían a la solución de la problemática.

-Diseño de una renovación y ampliación del Coliseo Cubierto el Campin bajo la norma (NFPA®) en protección contra incendios.

-Diseño de la Adecuación del coliseo para un centro de alto rendimiento.

-Diseño de la adecuación de las zonas urbanísticas y espacio público actual para un parque urbano.

### 1.2.5. Criterios de selección de alternativas.

A continuación, se muestra los criterios y la calificación que se tienen en cuenta para la selección de alternativas.

-Menor precio, mayor puntaje.

-Mayor porcentaje de participación de deportistas, mayor puntaje.

-Mayor porcentaje de asistencia y aceptación de la comunidad, mayor puntaje.

-Mayor capacidad, mayor puntaje.

A continuación, los criterios y alternativas se observan en la Tabla 3:

Tabla 3. *Criterios y alternativas*

Rehabilitación del coliseo cubierto el Campin				
	Precio (\$) Millones.	% Participación de eventos y deportistas.	% Aceptación y asistencia comunidad.	Capacidad (personas)
Opción 1 (DISEÑOS NFPA RENOVACION COLISEO CAMPIN)	\$ 300	80	80	14000
Opción 2 (DISEÑO PARQUE URBANO)	\$ 50	60	100	3000
Opción 3 (DISEÑO DE ADECUACION PARA CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO)	\$ 350	100	60	6000

Fuente: Construcción Autor.

### 1.2.6. Análisis de alternativas

En el criterio de alternativas el método SATY recomienda utilizar la Tabla 4 en escala de clasificación:

Tabla 4. *Escala de Calificación*

Escala
1 Igual importancia
3 Débil o moderada importancia
5 Importancia esencial
7 Importancia demostrada
9 Importancia absoluta

Fuente: Construcción Autor.

De acuerdo al método SATY se realizarán una serie de matrices identificando el comportamiento de las alternativas frente a cada criterio; el criterio precio descrito en la Tabla 5 se refiere al valor que costará cada alternativa.

Tabla 5 *Matriz precio*

Criterio: Precio							
	Opción 1	Opción 2	Opción 3	Matriz Normalizada			Vector Promedio
Opción 1	1,00	0,14	3,00	0,12	0,11	0,23	0,15
Opción 2	7,00	1,00	9,00	0,84	0,80	0,69	0,78
Opción 3	0,33	0,11	1,00	0,04	0,09	0,08	0,07
Suma:	8,33	1,25	13,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Fuente: Construcción Autor.

El criterio porcentaje de participación de los deportistas de la Tabla 6 se refiere al interés de los deportistas de alto rendimiento dependiente de las alternativas.

Tabla 6. *Porcentaje de participación de deportistas.*

Criterio: % participación deportistas.							
	Opción 1	Opción 2	Opción 3	Matriz Normalizada			Vector Promedio
Opción 1	1,00	0,20	0,33	0,14	0,03	0,22	0,13
Opción 2	3,00	1,00	0,20	0,43	0,16	0,13	0,24
Opción 3	3,00	5,00	1,00	0,43	0,81	0,65	0,63
Suma:	7,00	6,20	1,53	1,00	1,00	1,00	1,00

Fuente: Construcción Autor.



El criterio porcentaje de asistencia y aceptación de la comunidad de la Tabla 7 hace referencia al agrado e interés de la comunidad para la asistencia a cada una de las alternativas.

Tabla 7. *Matriz de porcentaje de asistencia y aceptación de la comunidad.*

Criterio: % Aceptación y asistencia comunidad.							
	Opción 1	Opción 2	Opción 3	Matriz Normalizada			Vector Promedio
Opción 1	1,00	0,33	3,00	0,23	0,22	0,33	0,26
Opción 2	3,00	1,00	5,00	0,69	0,65	0,56	0,63
Opción 3	0,33	0,20	1,00	0,08	0,13	0,11	0,11
Suma:	4,33	1,53	9,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Fuente: Construcción Autor.

El criterio de capacidad identifica la afluencia máxima de personas que podría asistir aplicándose cada una de las alternativas.

Tabla 8. *Matriz de capacidad*

Criterio: capacidad.							
	Opción 1	Opción 2	Opción 3	Matriz Normalizada			Vector Promedio
Opción 1	1,00	9,00	7,00	0,80	0,69	0,84	0,78
Opción 2	0,11	1,00	0,33	0,09	0,08	0,04	0,07
Opción 3	0,14	3,00	1,00	0,11	0,23	0,12	0,15
Suma:	1,25	13,00	8,33	1,00	1,00	1,00	1,00

Fuente: Construcción Autor.

Se desarrollará una matriz final de criterios contra criterios, Tabla 9, y se establecen prioridades según la importancia del criterio;

Tabla 9. *Matriz de criterios*

Criterio: criterios									
	precio	% par. Deportistas	% Asi. Comunidad	Capacidad	Matriz Normalizada			Vector Promedio	
precio	1,00	5,00	3,00	0,33	0,22	0,31	0,32	0,20	0,26
% par. Deportistas	0,20	1,00	0,33	0,14	0,04	0,06	0,04	0,09	0,06
% Asi. Comunidad	0,33	3,00	1,00	0,20	0,07	0,19	0,11	0,12	0,12
Capacidad	3,00	7,00	5,00	1,00	0,66	0,44	0,54	0,60	0,56
Suma:	4,53	16,00	9,33	1,68	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Fuente: Construcción Autor.

La prioridad que se utilizó a juicio propio se muestra en la Tabla 10 a continuación;

Tabla 10. *Prioridad Matriz criterios*

Prioridad
1 Capacidad
2 Precio
3 Asi. Comunidad
4 Par. Deportistas

Fuente: Construcción Autor.

### 1.2.7. Selección de alternativas

Para culminar se alimentará una última matriz, Tabla 11, con los resultados de todas las anteriores, identificando porcentualmente la mejor opción;

Tabla 11. *Matriz de Resultados*

Matriz Resultado final					
	precio	% par. Deportistas	% Asi. Comunidad	Capacidad	Total
Opción 1	0,15	0,13	0,26	0,78	0,51
Opción 2	0,777	0,24	0,63	0,07	0,33
Opción 3	0,07	0,63	0,11	0,15	0,15
Ponderación	0,26	0,06	0,12	0,56	

← Mejor opción

Fuente: Construcción Autor.

### 1.2.8. Justificación del Proyecto.

Buscando solucionar el abandono y deterioro del coliseo cubierto el campin de Bogotá, se establece como mejor alternativa el diseño de la renovación y ampliación del Coliseo bajo la implementación de la (NFPA®) normas de protección contra incendio y seguridad e integridad humana.

### **1.3. Marco metodológico para realizar el trabajo de grado**

El marco metodológico pertenece a la metodología del proyecto necesaria para incluir los tipos de investigación, técnicas y procedimientos que serán utilizados de forma correcta en el desarrollo del trabajo. (Fidias G y Arias, 1999)

#### **1.3.1. Tipos y métodos de investigación.**

Define la investigación básica, pura o sustantiva que pretende ser aplicada al proyecto bajo una descripción, explicación o predicción de las circunstancias actuales del objeto en estudio, el proyecto se guiará bajo una investigación aplicada descriptiva, debido a que pretende determinar el estado actual del Coliseo y aplicar la normatividad existente NFPA®, se incluirá una parte de la investigación adaptativa, ya que se adoptarán manejos y normas existentes a niveles internacionales. (Málaga, Vera y Oliveros, 2008)

Los métodos serán manejados como una investigación no experimental, en la cual se realiza una medición de variables dependientes que podrán determinar las carencias de la actual estructura, de acuerdo a dicho método por medio de un modelo transeccional se realizara un corte o barrido actual del coliseo en el área de seguridad, definiendo las siguientes variables:

- Exploratorio: Se identifican las variables relevantes del sistema como ubicación de accesos, medidas de seguridad, tecnología en riegos, entre otros.
- Descriptivo: Se miden las variables relevantes dentro de los parámetros actuales.
- Correlacional: Se mide el grado de asociación causal entre dos variables; se identifican las diferencias de la estructura antigua junto a las reformaciones que deben ser aplicadas para adaptar el coliseo a la normatividad NFPA®.

#### **1.3.2. Herramientas para la recolección de información.**

Mediante un proceso de observación y percepción de los problemas a solucionar, será implicado directamente el análisis y síntesis de los procesos en desarrollo, se tomará el Coliseo

el Campin como fuente de estudio, se pretende una solución bajo las siguientes herramientas de investigación. (Universidad nacional abierta, 1991)

-Recopilación o investigación documental: Se tomará información del coliseo como planos, estudios, normas, entre otros. De igual forma se manejarán las normas NFPA® en su historia y aplicación a estructuras similares al igual que la entrada al país y aplicación exterior.

-Programas: Se manejarán programas completos de Microsoft Office, incluido Ms Project, adicional se utiliza AutoCAD como fuente de diseños.

-Reuniones: Se realizarán reuniones antes de la entrega total del proyecto para ratificar alcance y manejar las necesidades del coliseo, implantar diseños paralelos hidráulicos, eléctricos y estructurales, concordancia de todas las áreas del proyecto para no presentar diferencia en los entregables.

### **1.3.3. Fuentes de información.**

El proyecto cuenta con fuentes de información primaria y secundaria como:

-Primaria: PMBOK® 5ª edición.

-Secundaria: Normativa NFPA®, suministra los datos estándares en diseños para la implementación de redes contra incendios, también información secundaria como documentación del IDRD en el Coliseo, datos en diseños y acometidas existentes.

### **1.3.4. Supuestos y restricciones para el desarrollo del trabajo de grado.**

El trabajo será desarrollado bajo los supuestos considerados verdaderos o reales durante la ejecución del mismo:

-Los miembros del trabajo cuentan con los conocimientos, tiempo y medios necesarios para la ejecución.

-Responsabilidad y continuidad a lo largo de los 3 ciclos.

-Se cuenta con la capacidad de generar estándares y diseños avalados en el equipo de trabajo.

Las restricciones a tener en cuenta como factores que limitan el normal funcionamiento del proyecto son:

- El trabajo será desarrollado bajo las normas APA
- Aplicación de PMBOK® en su total desarrollo
- Aplicación de la NFPA® en su total desarrollo
- Fechas finales de entrega.

### **1.3.5. Marco conceptual referencial**

La formación del trabajo se manejará bajo los conceptos del PMBOK® 5ª edición, (2013) mediante la siguiente descripción de criterios.

Proyecto: Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos implica que un proyecto tiene un principio y un final definidos. El resultado del proyecto puede ser tangible o intangible

II

Dirección de proyectos: es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de los 47 procesos de la dirección de proyectos, agrupados de manera lógica, categorizados en cinco Grupos de Procesos:

- Inicio
- Planificación
- Ejecución
- Monitoreo y Control
- Cierre.

Producto: puede ser un componente de otro elemento, una mejora de un elemento o un elemento final en sí mismo, capaz de solucionar el problema principal. De igual forma se muestra una introducción conceptual en la aplicación teórica general del proyecto mediante el manejo de incendios:

Sistema contra incendios: Es un sistema que incluye dispositivos, soportería, equipos y controles para detectar fuego o humo, al instante se hace actuar una señal para su identificación o anulación total, tomando como objetivo principal salvar vidas y proteger las propiedades

NFPA® (National Fire Protection Association) es la fuente autorizada principal de conocimientos técnicos, datos y consejos para el consumidor respecto a la problemática del fuego y la protección, recoge recomendaciones mínimas de seguridad y prevención que deben tomarse en cuenta para proteger un área específica bajo una combinación de sistemas y equipos. (Martínez, 2007)

La NFPA® desarrolla y publica más de 300 códigos y normas de consenso que comprenden 9,000 asientos destinados a eliminar la muerte, las lesiones, la propiedad y las pérdidas económicas debidas a incendios, electricidad y peligros relacionados.

## 2. Estudios y Evaluaciones

### 2.1 Estudio de mercado

El estudio de mercado se enfoca a la necesidad del producto que se ofrece tanto en el campo de la construcción como en las edificaciones existentes, se plantea un estudio de costos de diseño y necesidad de implementación del producto.

#### 2.1.1 Población

La población está identificada en principio con los 14000 asistentes del centro deportivo como máxima capacidad en un evento identificada en Figura 8. Población directa.

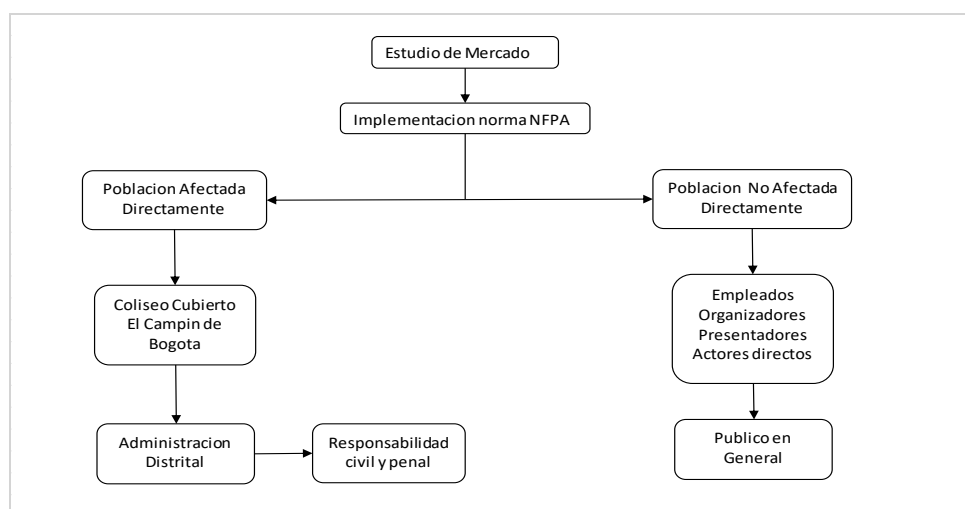


Figura 8. Diagrama Estudio de mercado

Fuente: Construcción Autor.

Teniendo en cuenta los peligros por ignorar los cambios necesarios en los sistemas de protección contra incendios de acuerdo al desarrollo y tecnologías existentes, ¿por qué los propietarios de edificios optarían por no hacer los cambios?, según Duval, se quieren evitar los costos relacionados derivando la contratación de un profesional para determinar qué trabajo es necesario hacer y luego el gasto para realizar el trabajo, que puede ser tan extenso como reconstruir redes de agua y reemplazar sistemas de tuberías completos, los costos generalmente son altos.

Pero no hacer nada es un riesgo con el que los administradores no deberían sentirse cómodos de asumir, agregó Duval, ya que el costo de un incendio con grandes pérdidas excede, ampliamente, cualquier costo relacionado con evitar un incendio de esta clase. De acuerdo con el informe "Incendios con grandes pérdidas en los Estados Unidos" ("Large-Loss Fires in the United States") de NFPA® del año 2015, las pérdidas causadas por los 10 incendios de grandes dimensiones ocurridos en espacios industriales en los Estados Unidos ascendieron a casi US\$320 millones en 2015—alrededor del 70 por ciento de las pérdidas de todos los incendios estructurales con grandes pérdidas ocurridos en el país ese año. (Angelo Verzoni – NFPA®, Journal)

### **2.1.2 Dimensionamiento de la Demanda.**

Se determina el proyecto como un proyecto Endógeno ya que el resultado final es la mejora del coliseo el campin, dentro de los proyectos del IDRD como principal beneficiario. Colombia y en general Latinoamérica no registra alto número de muertos por temas asociados a incendios con relación a otros países como Estados Unidos, es importante crear la cultura de protección y mitigación ante posibles eventos asociados a incendios; Actualmente se están reglamentando los sistemas de protección contra incendios en la normatividad colombiana NSR10 bajo los literales J y K, donde se exige cumplir con algunas normas indicadas, aun así es importante ser más estrictos con el tema y basar la recomendaciones de implementación en la norma técnica NFPA®, ya que recomienda los requerimientos mínimos de protección contra incendios a tener en cuenta en el momento de diseñar, implementar y mantener un sistema pleno.

-La protección a la vida, a la infraestructura y mantener la continuidad del negocio hace que el campo de acción y los fines del producto generen grandes beneficios tanto para los beneficiarios directos como los indirectos.



-Este proyecto esta específicamente planteado para el Coliseo cubierto El Campin de Bogotá, ya que los diseños se basan en especificaciones concretas del área, ocupación y uso; aun así, el planteamiento general puede ser realizado para un sin número de construcciones nuevas o existentes que dimensionen los grandes beneficios generados en la implementación.

### **2.1.3 Dimensionamiento de la Oferta**

El producto se desarrolla bajo un fin específico y es generar un escenario capaz de albergar a una gran cantidad de personas (Publico), que no tiene la capacidad ni el entrenamiento mínimo para actuar en caso de presentarse una emergencia derivada del fuego. A través de nuestro resultado se genera la posibilidad de realizar una evacuación guiada, con el tiempo mínimo suficiente para avanzar hasta un punto “seguro” con medios tecnológicos capaces de orientar, proteger y retardar cualquier elemento que pueda afectar la salud de cada persona.

### **2.1.4 Competencia - Precios**

El costo en el diseño de un sistema contra incendios para establecimientos públicos de 5.000m<sup>2</sup> a 10.000m<sup>2</sup>, varía entre 200 y 600 millones de pesos de acuerdo a la empresa diseñadora, alcance del proyecto y normatividad aplicada. Construdata, siendo el programa para elaboración de presupuestos de construcción más utilizado en Colombia define el costo de un sistema contra incendios bajo los estándares colombianos de la siguiente manera:

Tarifas de Diseños de protección contra incendios

$$-CT = 0.75 * S.M.D.L.V. * (K * (A - A1) + (A1 * K1))$$

-CT = Costo total de los diseños del sistema contra incendio (antes de IVA)

-SMDLV = Salario mínimo legal vigente

-K = Porcentaje correspondiente al área en cuestión (Ver figura 7)

-A = Área total de construcción del proyecto en cuestión

-A1 = Área tope superior de la escala inmediatamente anterior a la escala del

-K1 = Porcentaje correspondiente al área A1 (Ver Tabla 11)

Tabla 12. Matriz de Resultados

AREA TOTAL CONSTRUIDA (M2)		
Desde	Hasta	Valores de K (%)
0	200	100
201	300	80
301	500	55
501	700	50
701	900	45
901	1000	40
1001	5000	30
5001	15000	20
15001	35000	15
35001	50000	10
50001	Adelante	8

Fuente: Construdata

<http://www.construdata.com/IdentificaEmpresa.asp?Siga=%2FBc%2FOtros%2FDocumentos%2FIndicadores%2Easp>

SMDLV: \$737.717, K: 20%, A: 5.938 m2, A1: 5.000 m2, k1: 30%, IVA: 19%

$$0.75 * 737.717 * (20\% * ((5.938 \text{ m}^2 - 5.000 \text{ m}^2) + (5.000 \text{ m}^2 * 30\%)))$$

Aplicando las variables al diseño del Coliseo el Campin, define un costo total de diseño por: \$321.041.897 en promedio.

El proyecto tiene un costo total de \$300.000.000, ofreciendo un menor costo en el mercado, ya que varias firmas diseñadoras como Privacy Policy, INSSAN, Civalco, Fire Protection, diseñan en promedio de \$90.000 / m2 de acuerdo a la NFPA® lo que costaría entre 400 y 600 millones el diseño del coliseo, empresas pequeñas como Helios Sostenible, Tecno fuegos entre otras cotizan de 300 a 400 millones 6000m2, debido al enfoque en las normas colombianas, establecemos un precio en diseño por debajo del 30% lo que nos posiciona como la mejor oferta en precio.

## 2.2. Estudio Técnico

Estudio y diseño del sistema protección contra incendios (PCI) del coliseo cubierto el campin de la ciudad de Bogotá

### 2.2.1 Diseño conceptual del proceso o bien o producto.

El proceso está definido como el diseño para la implementación de un sistema de protección contra incendios bajo normas NFPA® y aplicado en el coliseo cubierto el campin de Bogotá, este estará realizado bajo la información estructural recibida de parte del cliente

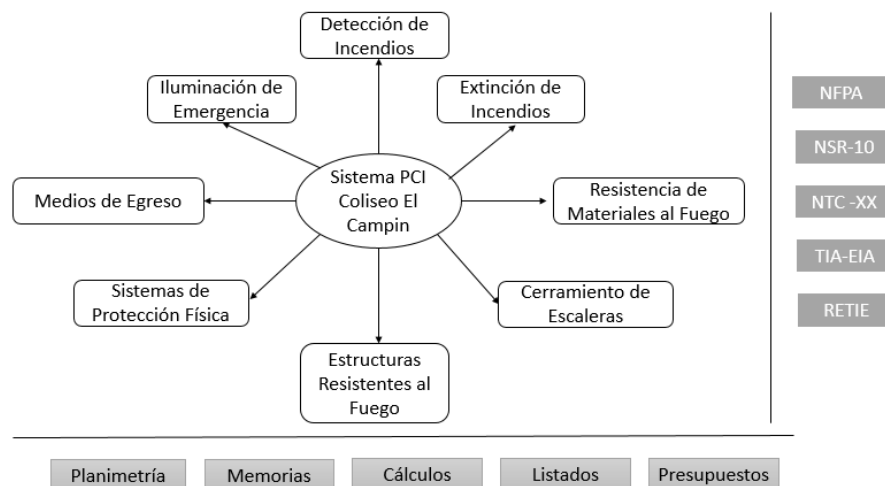


Figura 9. Área total construida m2

Fuente: Construcción Autor.

### 2.2.2. Análisis y descripción del proceso o bien o producto o resultado que se desea obtener o mejorar con el desarrollo del proyecto.

El proyecto tiene como fin entregar una serie de documentos definidos en el alcance y en donde se plantea todas las especificaciones técnicas, tecnológicas y detalles administrativos para realizar la implementación del sistema de protección contra incendios en el Coliseo cubierto el Campin, estos entregables se realizarán bajo las siguientes consideraciones

**Ingeniería Conceptual:** Planteamiento de ideas y conceptos del proyecto, luego de entender y analizar las necesidades reales, el concepto global de la edificación y definir el alcance real de la misma, se plantea la filosofía y se discuten las características principales de los sistemas, de acuerdo a necesidades, espacios, beneficios tecnológicos y presupuesto global.

**Ingeniería Básica:** En esta fase del diseño se determina la tecnología adecuada para cada uno de los subsistemas, haciendo énfasis en los equipos e infraestructura acorde a las necesidades. Como resultado de esta etapa se pueden tener planos con rutas de tubería y ubicación definitiva de elementos, listado de equipos, cantidades y presupuesto, especificaciones y algunos detalles de instalación.

**Ingeniería Detalle:** En esta etapa final se realizan los ajustes a los entregables de cada una de las etapas anteriores y se procede a la realización de los cálculos necesarios para dimensionar de forma detallada cada uno de los equipos pasivo o activo que requiere cada una de las redes diseñadas, se generan las especificaciones detalladas, el presupuesto más aproximado (90%), los planos de construcción, los listados y diagramas de conexión

Se toma como base de diseño las normas vigentes que obligan al uso de todo lo relacionado con sistemas de protección contra incendio mediante los requisitos necesarios dependiendo de la especialidad.

Los diseños estarán planteados bajos las normas NFPA®, y en el caso en donde la norma técnica colombiana sea más estricta se tomará como base los requerimientos e indicaciones más rigurosos.

El proyecto será completado con la entrega de los siguientes documentos

-Memorias de Diseño

-Memorias de Cálculo

-Especificaciones Técnicas

-Itemizado

-Planimetría (Incluye rutas y ubicación de dispositivos)

-Presupuesto Detallado Los planos se trabajarán en escalas adecuadas, como 1:100 para plantas y 1:50 o 1:20 para detalles.

### 2.2.3 Análisis ciclo de vida del producto o bien o servicio o resultado.

El producto se desarrolla específicamente para el Coliseo Cubierto El Campin de Bogotá y su ciclo de vida no está definido; mientras se cumpla con los procesos de inspección, mantenimiento, pruebas y actualizaciones puede ser vitalicio, aun así, los cambios de uso, modificaciones y aumento en las capacidades inicialmente planteadas deben estar acompañadas de una nueva evaluación e implementación adicional al diseño base.



Figura 10. Ciclo de vida del producto

Fuente:

[http://w5.siemens.com/spain/web/es/ic/building\\_technologies/building\\_confort/pages/building\\_confort\\_advantage\\_serv](http://w5.siemens.com/spain/web/es/ic/building_technologies/building_confort/pages/building_confort_advantage_serv)

### 2.2.4 Definición de Tamaño y Localización del proyecto.

El proyecto es diseñado para ser implementado en el Coliseo Cubierto El Campin de Bogotá en un área aproximada de 36.990.182 m<sup>2</sup>

Los límites de ubicación en la ciudad de Bogotá se encuentran entre:

-Av. carrera 30 costado oriental

-Calle 57<sup>a</sup> costado norte

-Calle 63 costado sur

-Carrera 24 costado occidental

### 2.2.5 Requerimiento para el desarrollo del proyecto (equipos, Infraestructuras, personal e insumos).

Los requerimientos en su mayoría se basan en el talento humano, el conocimiento y la experiencia en sistema de protección contra incendios basados en la norma NFPA®, cada uno de ellos contará con medios tecnológicos y un área de dentro de la compañía en donde se realizará todo el desarrollo del proyecto

Tabla 13. *Requerimientos*

REQUERIMIENTOS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO			
Tipo de Requerimiento	Descripción	Unidad	Cantidad
Recursos Humanos	Ingeniero estructural	Rec Humano	1
	Ingeniero hidráulico	Rec Humano	1
	Ingeniero electrónico	Rec Humano	1
	Dibujante	Rec Humano	1
	Secretaria	Rec Humano	1
	Mensajero	Rec Humano	1

**REQUERIMIENTOS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO**

<b>Tipo de Requerimiento</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>
	Aseadora	Rec Humano	1
	Gerente proyecto	Rec Humano	1
	Director proyecto	Rec Humano	1
<b>Capacitaciones</b>	Curso	Unidad	1
	Transporte	Trayecto	2
	hospedaje	Noche	5
	Alimentación	Día	5
<b>Elementos de Oficina</b>	Papelería	Global	1
<b>Arriendos y pagos Servicios</b>	Oficina	Mes	6
	servicios públicos	Mes	6
	Equipos	Mes	6
	Impresora	Mes	6
	Muebles y enseres	Mes	6

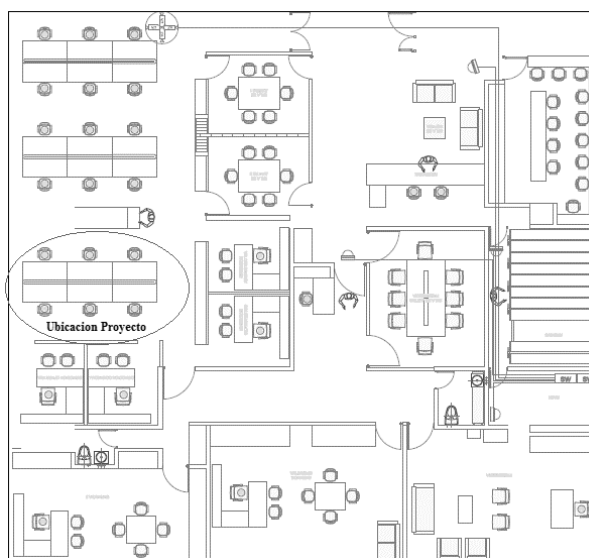
Fuente: Construcción Autor.

Los planos están definidos por la empresa SMA Ingeniería SAS, quienes determinan un área dentro del departamento de proyectos para la ubicación del personal que realizaran todo lo relacionado con el desarrollo del proyecto

Las áreas se dividen:

- Gerencia Comercial
- Gerencia operativa
- Dirección administrativa
- Dirección de proyectos

- Ingeniería
- Mantenimiento
- Departamento Técnico y administrativo



*Figura 11.* Distribución Oficina de Proyecto

Fuente: Construcción Autor.

### **2.2.6 Mapa de procesos de la organización con el proyecto implementado.**

El proyecto afecta directamente el coliseo cubierto el campin el cual esta administrado por el IDRD (Instituto distrital para la recreación y el deporte), el mapa organizacional esta descrito por el IDRD.



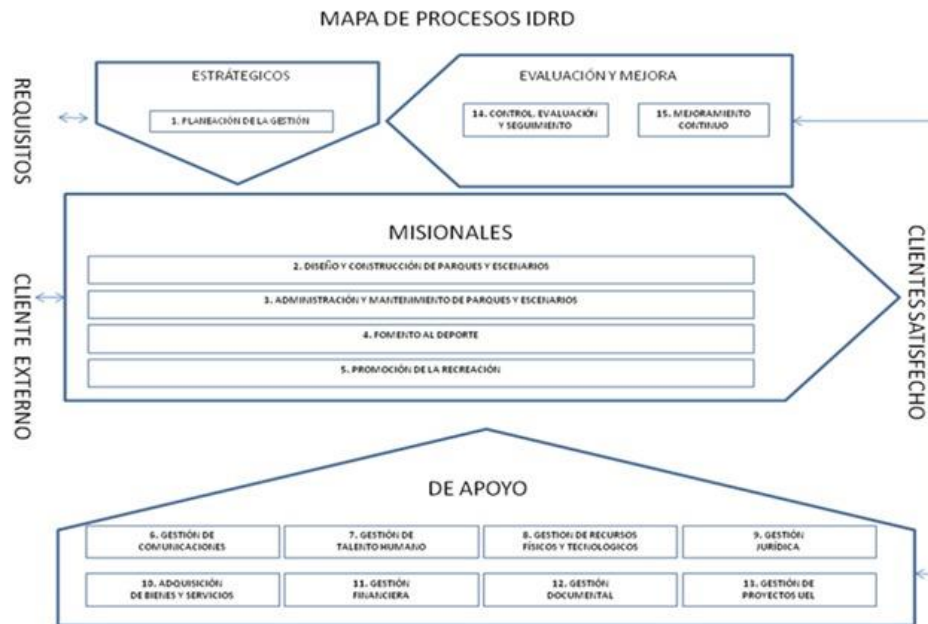


Figura 12. Mapa de procesos

Fuente: IDRD (2015).

### 2.2.7 Técnicas de predicción (cuantitativa, cualitativa) para la producción de bien y la oferta de servicios generados por el proyecto.

Todos los datos para la producción del producto serán realizados bajo procedimientos técnicos definidos en donde se considerarán:

- Planos arquitectónicos entregados por el cliente
- Planos arquitectónicos del proyecto completo.
- Planos estructurales.
- Plano de localización general del proyecto.
- Planos de distribución eléctrica
- Plano de salidas de emergencia
- Tipos de materiales
- Áreas, alturas, espacios
- Usos del coliseo, ocupaciones y tipos de eventos planteado

Una vez recibida la información se procede a evaluar bajo la norma técnicas que sistemas deben incluirse en la implementación para la protección, posterior a esto se debe realizar los cálculos y evaluaciones.

Es importante conocer cuál es el uso y cuál es la capacidad planteado por los diseñadores para que el sistema PCI cumpla las necesidades del coliseo, así como conocer todo lo relacionado con medios de egreso o salidas de emergencia para cumplir los requerimientos en caso de presentarse evacuación con llenos total.

La finalización del proyecto está dada con una serie de entregables en donde se informa que, cómo y cuánto debe instalarse en el coliseo para que cumpla la normatividad NFPA®.

El fin es proteger la vida de las personas que utilizan el Coliseo el campin.

### **2.3. Estudio Económico-financiero**

A continuación, se describe el detalle de los estudios económicos- financieros del presente proyecto.

#### **2.3.1. Estimación de Costos de inversión del proyecto**

La estimación de los costos de inversión se realiza mediante la herramienta de juicio de expertos mediante el siguiente procedimiento: determinación de las actividades, su duración y secuencia y finalmente la asignación de los recursos necesarios para desarrollar cada actividad.

El costo de inversión del proyecto es de \$300.000.000, y se desarrollara en un tiempo estimado de 6 meses, a continuación, se muestra un resumen detallado de los costos y porcentajes en el proyecto.

Tabla 14. Inversión

PLAN DE INVERSIÓN DEL DISEÑO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS BAJO LAS NORMAS (NFPA) PARA EL COLISEO EL CAMPIN DE BOGOTÁ.		
DESCRIPCIÓN	(%)	VALOR
Planificación	25%	\$74.026.034,06
Recolección de Información	13%	\$38.018.731,32
Ingeniería Conceptual	31%	\$91.886.924,06
Ingeniería básica	15%	\$45.498.955,28
Documentos Entregables	3%	\$8.300.291,25
Reserva y utilidad	14%	\$42.269.064,03
TOTAL DE LA INVERSIÓN	100%	\$300.000.000,00

Fuente: Construcción Autor.

### 2.3.2. Definición de Costos de operación y mantenimiento del proyecto

Debido a las características de nuestro proyecto y el alcance que llega hasta la entrega del diseño, se evidencia que sin contemplar la implementación de este no se representaría beneficio alguno, de acuerdo a lo anterior se determina que los costos de operación y mantenimiento serán los costos de la implementación de nuestro proyecto.

En referencia al juicio de expertos personal de la firma SMA Ingeniería Empresa Colombiana encargada en la dirección de proyectos de implementación de diseños de protección contra incendio bajo los criterios NFPA, se determina que el valor de la implementación de nuestro proyecto oscila entre los \$ 6.000.000.000 con una duración de 6 meses.

### 2.3.3. Flujo de caja del proyecto

Para el flujo de caja de acuerdo a las caracterizas endógenas del proyecto se tiene en cuenta el análisis descrito en el Numeral 2,3,5 donde se realiza la evaluación financiera.

En el primer semestre se contempla el valor que costara el proyecto “diseño del sistema de protección contra incendios bajo las normas NFPA ® para el coliseo el

campin de Bogotá”

En el segundo semestre se tiene en cuenta la implementación del proyecto, que mediante la herramienta de una reunión de expertos con experiencia en el tema se determinó el valor, y así se complementara el proyecto macro “Arena Metropolitana el Campin”.

Para el tercer y cuarto semestre, se determina el valor dividiendo en dos los beneficios generados por el acceso a eventos del año 3 teniendo en cuenta que el diseño y su implementación se realizara un año antes de su funcionamiento, en referencia a la tabla 16 beneficios anuales por acceso a eventos, datos tomados del informe de validación de Findeter del (2015) para la Arena Metropolitana el Campin.

Tabla 15. Flujo de caja neto

<b>FLUJO DE CAJA DEL ESTUDIO ECONÓMICO- FINANCIERO DEL DISEÑO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS BAJO LAS NORMAS (NFPA®) PARA EL COLISEO EL CAMPIN DE BOGOTÁ.</b>				
	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 3	SEMESTRE 4
<b>EGRESOS</b>	-\$300.000,00	-\$6.000.000,00		
Inversión Diseño	-\$300.000,00			
Costos de Implementación		-\$6.000.000,00		
<b>INGRESOS</b>			\$4.450.500,00	\$4.450.500,00
Ingresos por Eventos			\$4.450.500,00	\$4.450.500,00
<i>Flujo de caja</i>	<i>-\$300.000,00</i>	<i>-\$6.300.000,00</i>	<i>-\$1.849.500,00</i>	<i>\$2.601.000,00</i>

Fuente: Construcción Autor.

#### **2.3.4. Determinación del costo de capital, fuentes de financiación y uso de fondos**

De acuerdo con el tipo de proyecto, las fuentes de financiación planteadas provienen de recursos asignados por la Alcaldía de Bogotá al Instituto de Recreación y Deporte IDRD para mejora de sus estructuras y escenarios deportivos y culturales, previa aprobación de la propuesta de proyecto.

El capital financiero disponible para el proyecto debe presentarse y disponer de acuerdo al flujo de gastos durante la ejecución del proyecto, con una forma de pago de 6 actas mensuales de acuerdo al porcentaje de avance del proyecto cumpliendo con el cronograma establecido.

#### **2.3.5. Evaluación Financiera del proyecto (indicadores de rentabilidad o de beneficio-costos o de análisis de valor o de opciones reales)**


Dada las características del proyecto se evidencia que el resultado es la entrega de un proceso interno para complementar y desarrollar un producto macro de la organización, de acuerdo a lo anterior la evaluación financiera del proyecto se presentara como Beneficio-Costo.

En referencia a la ley 400 de 1997 por la cual se adoptan normas sobre construcciones sismo resistentes en el capítulo de protección contra fuego en edificaciones cubiertas, se establece la temática técnica necesaria y/o obligatoria a cumplir para el libre funcionamiento de estas construcciones, evidenciándose que con la falta de la implementación de un diseño de protección contra incendio no se autorizaría el desarrollo de eventos en el coliseo por sus características y uso.

Para realizar la evaluación financiera se calculan los beneficios del diseño que en este caso serían los ingresos del funcionamiento del coliseo, se tomaron datos del informe de validación de Findeter del 2015 para la Arena Metropolitana el Campin, donde se establecen los beneficios anuales por acceso a eventos una vez realizada la renovación del

coliseo.

Tabla 16. *Beneficios anuales por acceso a eventos.*



Años	Número Espectadores	Beneficios generados por el acceso a eventos (MM COP)	Años	Número Espectadores	Beneficios generados por el acceso a eventos (MM COP)
0	0	\$-	16	630.000	16.021
1	0	\$-	17	630.000	16.021
2	0	\$-	18	630.000	16.021
3	350.000	8.901	19	630.000	16.021
4	525.000	13.351	20	630.000	16.021
5	630.000	16.021	21	630.000	16.021
6	630.000	16.021	22	630.000	16.021
7	630.000	16.021	23	630.000	16.021
8	630.000	16.021	24	630.000	16.021
9	630.000	16.021	25	630.000	16.021
10	630.000	16.021	26	630.000	16.021
11	630.000	16.021	27	630.000	16.021
12	630.000	16.021	28	630.000	16.021
13	630.000	16.021	29	630.000	16.021
14	630.000	16.021	30	630.000	16.021
15	630.000	16.021			

Fuente: Findeter, Informe tabla de validación 2015, Arena Metropolitana el Campin

Para la evaluación financiera de nuestro proyecto beneficio-costos, se realizará el análisis por semestre tomando los ingresos del primer año en funcionamiento de la estructura año 3 y desarrollándose el diseño y la implementación un año antes de su funcionamiento año 2. datos tomados en referencia a la tabla 16. Beneficios anuales por acceso a eventos autor Findeter.

Con la implementación de nuestro proyecto el beneficio en el periodo en un año sería de \$ 8.901.000.000, mientras que la inversión de acuerdo a lo estimado es de \$6.300.000.000.

Tabla 17. *Costo de los beneficios.*

TABLA BENEFICIO COSTO (MM COP)					
	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 3	SEMESTRE 4	TOTAL
<b>COSTO</b>	\$ 300,00	\$ 6.000,00			\$ 6.300,00

<b>BENEFICIO</b>	\$	4.450,50	\$	4.450,50	\$	8.901,00
<b>RELACIÓN BENEFICIO/COSTO:</b>						1,41

Fuente: Construcción Autor.

La relación presente entre el Beneficio-Costo debe expresarse en unidades iguales, para que la relación sea coherente, La alternativa del proyecto es viable si la relación  $(B/C) > 1$ , para nuestro proyecto la relación es 1,41, por lo tanto, es viable el proyecto.

### 2.3.6 Análisis de sensibilidad

Para el análisis de sensibilidad, se desarrollará bajo el criterio de los sobre costos o en su defecto lo contrario, fenómeno que se puede generar por la variación del dólar en los diseños y su implementación, para esto se recurre a los históricos (últimos 10) proyectos de la empresa SMA Ingeniería pionera en el diseño e/y implementación de sistemas de protección contra incendio en el país, determinándose los promedios porcentuales de los sobrecostos para el caso pesimista y su efecto contrario para el caso optimista de los diseños y en la implementación de estos, para el escenario probable se mantendrá la relación beneficio/costo calculada en el numeral 2.3.4 Evaluación financiera 1,41.

En el escenario optimista los registros históricos de las últimas variaciones a la baja del dólar representaron una disminución en los costos de diseño el 2% y en los costos de implementación del 5%, de acuerdo a lo anterior se realiza nuevamente la tabla de costo beneficio para el caso que el proyecto y su implementación costara menos.

Tabla 18. *Costo de los beneficios optimista*

<b>TABLA BENEFICIO COSTO OPTIMISTA (MM COP)</b>					
	<b>SEMESTRE 1</b>	<b>SEMESTRE 2</b>	<b>SEMESTRE 3</b>	<b>SEMESTRE 4</b>	<b>TOTAL</b>
<b>COSTO</b>	\$ 294,00	\$ 5.700,00			\$ 5.994,00
<b>BENEFICIO</b>			\$ 4.450,50	\$ 4.450,50	\$ 8.901,00
<b>RELACIÓN BENEFICIO/COSTO:</b>					1,48

Fuente: Construcción Autor.

En el escenario pesimista los registros históricos de las últimas variaciones a la baja del dólar se representaron unos sobrecostos en los diseños de 4% y en la implementación de 11%, de acuerdo a lo anterior se realiza nuevamente la tabla de costo beneficio para el caso que el proyecto y su implementación costara más.

Tabla 19. Costo de los beneficios pesimista

TABLA BENEFICIO COSTO PESIMISTA (MM COP)					
	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 3	SEMESTRE 4	TOTAL
<b>COSTO</b>	\$ 312,00	\$ 6.660,00			\$ 6.972,00
<b>BENEFICIO</b>			\$ 4.450,50	\$ 4.450,50	\$ 8.901,00
<b>RELACIÓN BENEFICIO/COSTO:</b>					1,28

Fuente: Construcción Autor.

La relación entre el Beneficio y el Costo para el caso pesimista sería de 1,28 y el caso optimista de 1,48, por lo tanto, es viable el proyecto para los tres escenarios.

## 2.4. Estudio Social y Ambiental

### 2.4.1. Descripción y categorización de impactos ambientales.

En la Tabla 20 se determinan los impactos ambientales y sociales por los que se enfrentaría el proyecto en cada una de sus fases:

Tabla 20. Factor de Proyección

FASE DEL PROYECTO	ACTIVIDADES PRINCIPALES	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	CARÁCTER DEL IMPACTO (POSITIVO O NEGATIVO)
Plan de Gerencia	Recopilación de información	Consumo de energía	Afectación de recursos naturales	Negativo
		Consumo de agua	Disminución de la disponibilidad del recurso	Negativo
		consumo combustible	Afectación directa al medio ambiente	Negativo
	Planeación del diseño	Consumo de energía	Afectación de recursos naturales	Negativo



FASE DEL PROYECTO	ACTIVIDADES PRINCIPALES	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	CARÁCTER DEL IMPACTO (POSITIVO O NEGATIVO)
Estudio y diseños	Contratación personal de	Consumo de agua	Disminución de la disponibilidad del recurso	Negativo
		consumo combustible	Afectación directa al medio ambiente	Negativo
		formación	aumento empleo	Positivo
	Estudio Implementación NFPA®	Consumo de energía	Afectación de recursos naturales	Negativo
		Consumo de agua	Disminución de la disponibilidad del recurso	Negativo
	Adecuación normas a diseño existente	Consumo de energía	Afectación de recursos naturales	Negativo
		Consumo de agua	Disminución de la disponibilidad del recurso	Negativo
	Ejecución diseño	Consumo de energía	Afectación de recursos naturales	Negativo
		Consumo de agua	Disminución de la disponibilidad del recurso	Negativo
		consumo papelería excesiva	Afectación de recursos naturales	Negativo
Adquisiciones	Cotizaciones	Consumo de energía	Afectación de recursos naturales	Negativo
		Consumo de energía	Afectación de recursos naturales	Negativo
	Compra y llegada equipos tecnológicos y bombeo	Consumo de agua	Disminución de la disponibilidad del recurso	Negativo
		consumo combustible	Afectación directa al medio ambiente	Negativo
Adecuaciones	Instalación de equipos	Consumo de energía	Afectación de recursos naturales	Negativo
		Consumo de agua	Disminución de la disponibilidad del recurso	Negativo
	Reformas estructurales	Demolición y adecuación	Contaminación atmosférica	Negativo
			contaminación auditiva	Negativo
Pruebas	Iniciación de equipos	Consumo de energía	Afectación de recursos naturales	Negativo

<b>FASE DEL PROYECTO</b>	<b>ACTIVIDADES PRINCIPALES</b>	<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>CARÁCTER DEL IMPACTO (POSITIVO O NEGATIVO)</b>
	Calibración voltaje y caudales equipos	Consumo de agua	Disminución de la disponibilidad del recurso	Negativo
		Consumo de energía	Afectación de recursos naturales	Negativo
		Consumo de agua	Disminución de la disponibilidad del recurso	Negativo
Servicios	Pruebas de entrega	Consumo de energía	Afectación de recursos naturales	Negativo
	Entrega definitiva a IDRD	terminación físico, apto en	nuevas contrataciones	Positivo
Control y Monitoreo	Control de calidad	Consumo de energía	Afectación de recursos naturales	Negativo
	Calibración periódica de equipos	Consumo de agua	Disminución de la disponibilidad del recurso	Negativo
		Consumo de energía	Afectación de recursos naturales	Negativo
Disposición final	Inicio de eventos	seguridad	salvaguardar la especie humana	Positivo

Fuente: Construcción Autor.

### 2.4.2. Definición de flujo de entradas y salidas.

En la Figura 13 se determina la entrada y salida de recursos necesarios en cada fase del proyecto:

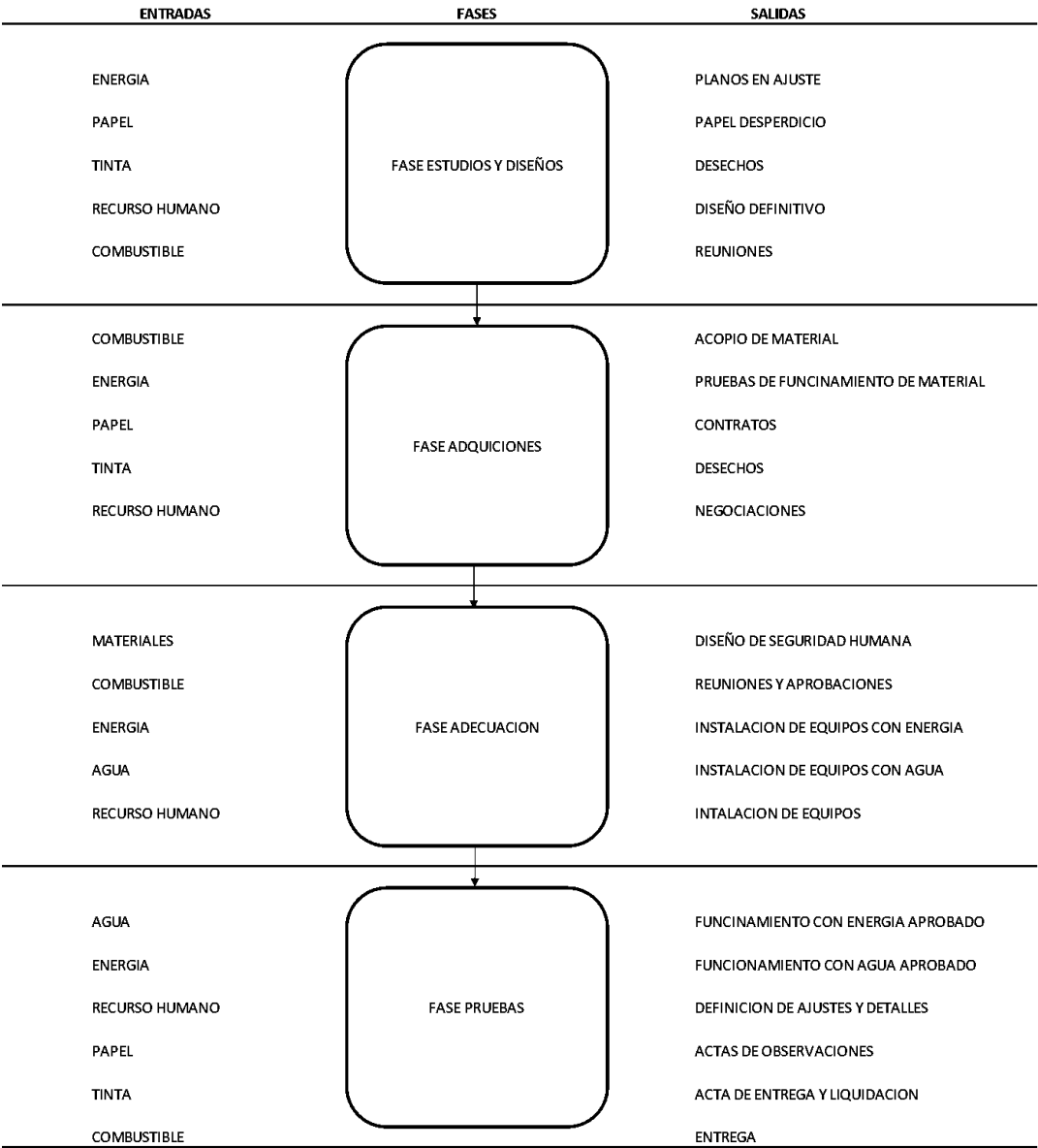


Figura 13. Flujo de entradas y salidas

Fuente: Construcción Autor.

**2.4.3. Calculo de impacto ambiental bajo criterios P5TM.**

De acuerdo a la matriz P5 en el anexo C. se determina un impacto a favor de -53 unidades lo que concluye un cumplimiento a los objetivos socio ambiental analizado.

#### 2.4.4. Calculo de huella de carbono

De acuerdo a la Tabla 21 se identifica una huella de carbono de 21835 Kg CO<sub>2</sub>- E en todas las fases del proyecto incluyendo puesta en marcha, se determina mediante las actividades que conlleven gastos hidráulicos, eléctricos y combustibles, anexo D las fases de diseño y adquisiciones producen un 20% del total de emisiones.

Tabla 21. *Huella de carbono*

HUELLA DE CARBONO			
	COMBUSTIBLE (G)	ENERGIA (Kwh)	Kg CO <sub>2</sub> -E
Fase Diseño	8.4	2370.5	390.5
Fase Adquisiciones	3.5	686.4	121.9
Fase Implementación	1027.3	7743.5	11312.5
Fase Pruebas	950.3	2786.4	10010.8
Totales	1989.5	13586.8	21835.8

Fuente: Construcción Autor.

#### 2.4.5 Estrategias de mitigación de impacto ambiental

De acuerdo a la Tabla 22 se determina un plan de mitigación para todos los riesgos socio ambientales que pueden perjudicar el proyecto:

Tabla 22 *Estrategias de mitigación*

ESTRATEGIAS					
PROBLEMA	OBJETIVO	ACTIVIDAD	METAS	INDICADOR	TIPO
Accidentalidad en Obra por trabajo en alturas	Disminuir significativamente los accidentes en obra.	Capacitaciones periódicas, revisión y aprobación de trabajo en alturas diariamente	Reducir los índices de accidentalidad al 1% mensual.	Número de accidentes mensuales / Total de trabajadores	Gestión
Retrocesos en el sistema por fallas en la regulación de energía de entrada	Anular los cortes de energía.	Instalar Sub estación de energía.	Mantener activo el funcionamiento de los equipos en el transcurso del proyecto.	Control de voltajes semanalmente identificando variación de potencias	Gestión
Protestas y quejas de comunidad	Mantener a la comunidad informada e involucrada en el proyecto, para no generar inconvenientes	Reuniones mensuales con la comunidad.	Evitar suspensión de actividades en el transcurso de todo el proyecto.	Que no se presenten suspensiones por protestas, encuesta de satisfacción realizada en reuniones describiendo la conformidad en el avance	Gestión

<b>ESTRATEGIAS</b>					
<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>METAS</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>TIPO</b>
Fallas ambientales en el transporte de productos no locales	Disminuir la contaminación que puede generar la actividad del transporte de materiales y equipos	Evaluación de proveedores con políticas ambientales.	El 80% de los proveedores aprobados deben contar con certificaciones y políticas ambientales.	Número de proveedores certificados/ Total de proveedores	Impacto
Alto consumo de energía	Disminuir el consumo de energía.	Implementar un diseño paralelo de ventilación e iluminación natural en el proyecto	Reducir en 10% el consumo de energía por m2 de la estructura en el transcurso del proyecto.	consumo del nuevo sistema por m2/ Consumo de estructuras de uso similar por m2	Impacto
Alto consumo del recurso Hídrico	Disminuir el consumo del agua.	Capacitar a los contratistas en el uso racional del agua en obra, generar planes de recolección de agua	Reducción del 10% en el consumo mensual de agua.	Registro consumo actual/ Registro consumo mes anterior.	Impacto
Retiro y Disposición de Escombros y desperdicios de obra	Optimizar la administración de materiales y uso apropiado	Implementación RCD y realizar control mensual	Disminuir el desperdicio de materiales a un 3%, reutilizar el 10% del material desechado en el transcurso del proyecto.	1) Control de desperdicios por cortes mensuales en inventarios de almacén 2) material reutilizado en obra u otro sector (saliente de construcción) / material en uso e instalado	Impacto

Fuente: Construcción Autor.

Dichas estrategias son el resultado de un análisis detallado de todos los factores no involucrados en los planes iniciales de la implementación del sistema, se desarrollan objetivos de manera que sea encontrada la forma de reducir el impacto ambiental y dar cumplimiento a nivel ambiental en el área empresarial.

### 3. Inicio y planeación del proyecto

Este capítulo hace énfasis a todo lo relacionado con inicio y planes de gestión del proyecto, inicialmente se contempla el acta de constitución, seguida de alcances y planes auxiliares que permiten determinar, clarificar y cuantificar el proyecto

#### 3.1 Aprobación de Proyecto (Project Chárter)

La aprobación de proyecto se plantea con base a la información definida como resultado de la reunión de los ejecutores del proyecto y donde se crea el acta de constitución según la Tabla 23

Tabla 23 Acta de Constitución

<b>ACTA DE CONSTITUCIÓN (PROJECT CHÁRTER)</b>	
<b>Propósitos del Proyecto:</b>	
Diseño de sistemas de protección contra incendios (PCI) bajo normas NFPA® en el Coliseo Cubierto EL CAMPIN de Bogotá	
<b>Patrocinador del Proyectos</b>	IDRD
<b>Gerente del Proyecto</b>	Angelo Gonzalez
<b>Objetivos y Criterios de éxito</b>	
Implementar sistemas y criterios de protección contra incendios bajo normas NFPA® en el Coliseo Cubierto de Campin de la ciudad de Bogotá, teniendo en como prioridad la protección de la vida humana.	
<b>Alcance</b>	
El alcance del proyecto está planificado para realizar los estudios y cálculos necesarios para la correcta implementación de los sistemas de protección contra incendios, con base en la planimetría entregada por el cliente y evaluando los niveles de riesgos según el uso de ocupación máximo que se llegase a presentar. Estos serán entregados en documentos con cálculos, medidas, memorias e itemizados para la construcción.	
<b>Tiempo</b>	6 meses
<b>Valor</b>	\$ 300,000,000.00
<b>Objetivos generales</b>	
El principal objetivo es desarrollar una serie de procedimientos de obligatorio cumplimiento basados en diseños, memorias y detalles presupuestados para la implementación de todo el sistema de protección contra incendios, esto bajo el estricto cumplimiento de la última versión de la norma NFPA® (National fire protection association), en donde se tenga como objetivo principal la preservación de la vida humana, seguido de la protección de la infraestructura y la continuidad del negocio.	

---

**Objetivos específicos**


---

1. Presentar un escenario atractivo para todo inversionista relacionado con eventos deportivos, culturales y de espectáculo
  2. Aumentar las inversiones extranjeras ya que, al desarrollar infraestructuras con estándares internacionales, se aumenta las posibilidades de mayores ingresos tanto a la ciudad, como al entorno de escenario.
  3. Globalizar el tema de escenarios deportivos de la ciudad.
  4. Mitigar los riesgos y generar una serie de estándares de protección que se propague en todas las infraestructuras de similares usos.
- 

**Requisitos**


---

El proyecto se desarrollará con los siguientes requisitos:

1. Planimetría general actualizada
  2. Detalles arquitectónicos
  3. Espacios definidos para cuartos técnicos especiales
  4. Tipos de materiales a utilizar
  5. Rutas de accesos aprobados por la administración distrital
  6. Proyección de ocupación
- 

**Resultados**


---

El resultado estará determinado con la entrega de diseños en donde se incluirán todas las recomendaciones, memorias, cálculos y planimetrías con ubicación de dispositivos según la norma lo defina.

---

<b>Resumen de Hitos</b>	<b>Tiempo</b>
Hito No. 1: Inicio	Mayo 02 de 2017
Hito No. 2: Recepción de toda la información por parte del cliente	Agosto 29 de 2017
Hito No. 3: Aclaraciones técnicas y evaluación como anteproyecto	Septiembre 29 de 2017
Hito No. 4: Entrega de diseños preliminares y socialización de los mismos	Noviembre 29 de 2017
Hito No. 5: Finalización y entrega de documentación	Enero 26 de 2018
Hito No. 6: Entrega de Dossier y liquidación.	Enero 31 de 2018

---

Los riesgos asociados al desarrollo del proyecto se determinan en:

- Demoras en la etapa de implementación que afecten el ingreso de pagos y pongan en estado crítico el flujo de caja.
- La suspensión de actividades por temas políticos u cualquier otro que afecten el normal desarrollo del proyecto
- Cambios de alcances mayores a los estimados que requieran incrementos en tiempos y recursos no contemplados.

Restricciones que pueden afectar el proyecto pueden ser determinadas por falta de información por temas gubernamentales y protección a la información.

---

<b>Director de proyecto</b>	Juan David Pinilla
-----------------------------	--------------------

---

**Responsabilidades del Director de Proyectos**

---

Realizar toda la planificación y asignación de recursos según las habilidades para inicio del proceso de ejecución

- Guiara todo el proceso técnico con una línea organizacional definida
- Sera quien guie la integración de la información con el fin de Presentar un proyecto entregable acorde a las necesidades del cliente
- Mantendrá una correcta directriz tanto técnica como administrativa con el fin de garantizar rentabilidad y buenos manejos financieros
- Estará encargado de mantener el proyecto estable y rentable.

Fuente: Construcción Autor.

### 3.2 Identificación de interesados

La identificación de interesados o Steackholders, miembros que presentan algún interés en el proyecto ya sea interna o externamente, señalados en la Tabla 24. Describe entes interesados, función que desempeñan al interior del proyecto e interés del propio.

Tabla 24. *Identificación de interesados*

Interesado	(Rol) Papel que desempeña	Interés
<b>Alcaldía local de Bogotá</b>	Ente administrador y dueño del predio	preservar y dar buen uso al establecimiento
<b>Instituto de recreación y deporte IDR</b>	Organización delegada encargada de administrar el coliseo	Administrar recursos en nuevas contrataciones, seguimiento y control de proyectos internos
<b>Familia Camacho Matiz</b>	Inversionistas iniciales	asegurar el buen uso del coliseo como escenario deportivo y recreativo
<b>Gerente de proyectos SMA Ingeniería SAS</b>	Administrador y dueño SMA Ingeniería, contacto IDR	Cumplir con los objetivos y alcance del proyecto paralelo a las políticas de la empresa
<b>Director de proyectos SMA Ingeniería SAS</b>	Encargado del área de operaciones, administrador de recursos	Cumplir con los entregables del proyecto y verificación del alcance
<b>Área Operativa SMA Ingeniería SAS</b>	Encargado de dar entrega inicial a los entregables del proyecto	Cumplir con los entregables del proyecto
<b>Ciudadanos - vecinos del sector</b>	Comunidad - área social alrededor del proyecto	Estar al tanto de los cambios y reformas que afecten directamente sus áreas de vivienda

Fuente: Construcción Autor.



### 3.3 Plan de Gestión del alcance

En este plan se identificarán las herramientas de desarrollo del proyecto, en donde se identificarán los procesos planteado en el alcance del proyecto y bajo los lineamientos del PMI®

#### 3.3.1 Project Scope Statement

En el documento correspondiente al acta de declaración del alcance en donde se describe de forma detallada que se va a realizar con el proyecto, y refiere toda la trayectoria para el desarrollo del proyecto

Tabla 25. Alcance del proyecto

ALCANCE DEL PROYECTO	
Propósitos del Proyecto:	
<b>Diseño del sistema de protección contra incendios (PCI) bajo normas NFPA® en el Coliseo Cubierto El Campin de Bogotá</b>	
Patrocinador del Proyectos	IDRD
Gerente del Proyecto	Angelo Gonzalez
Fecha de Entrega	11 de Diciembre de 2017
Descripción Alcance del Proyecto	
<p>El alcance del proyecto está planificado para realizar los estudios, cálculos y diseños necesarios para la correcta implementación de los sistemas de protección contra incendios en el Coliseo El Campin de Bogotá; el proyecto se desarrollará con base en los diseños arquitectónicos y preliminares de construcción; contemplará los requerimientos mínimos legales según la norma técnica NFPA® para garantizar la vida, infraestructura y la continuidad del negocio. El proyecto tiene como fin la entrega de la información a través de documentación con cálculos, medidas, memorias, itemizados, planimetrías y presupuestos para la correcta implementación.</p>	
Entregables del Proyecto	
1. Memorias de diseño con alcances técnicos de instalación	5. Especificaciones Técnicas y detalles básicos
2. Planimetría con ubicación de equipos y rutas de tuberías	6. Especificaciones Técnicas y detalles básicos
3. Listados de equipos de cada uno de los subsistemas	7. Recomendaciones y Mantenimiento

4. Presupuesto detallado correspondiente a listados	8. Dossier Técnico de Liquidación de proyecto
Criterios de Aceptación del Proyecto	
1. Diseño bajo normas y códigos NFPA®	
2. Diseños cumplan la formula costo-beneficio	
3. Cumplimientos de hitos del proyecto	
4. Aclaraciones técnicas de cualquier y acompañamiento.	
Exclusiones del proyecto	
1. Software de modelaciones y cálculos	
2. Cálculos y memorias de alimentaciones eléctricas, presión externa, o locaciones fuera del coliseo	
3. Procesos licitatorios, construcción y acompañamiento en implementación	
Limitaciones del Proyecto	
1. Aplicación de normas NFPA®, última edición	
2. Plazo máximo de ejecución 6 meses	
3. Infraestructura Coliseo Cubierto El Campin	
Supuestos del Proyecto	Tiempo: 6 meses
1. Se cuenta con toda la documentación de infraestructura y arquitectura final	
2. Se recibirá toda la información de planeación del proyecto a ejecutar tanto técnico como administrativa	

### 3.3.2 Matriz de Trazabilidad de Requisitos

En la matriz se realizarán los vínculos con los requisitos del producto hasta que se llegue a la fase de aceptación con los entregables del proyecto expuesto en la Tabla 26

Tabla 26. *Matriz de trazabilidad*

Matriz trazabilidad de requisitos							Vigencia: 30-Abril-18
Título del proyecto	IMPLEMENTACION NFPA COLISEO EL CAMPIN			Código: MTR-001		version: FOR-MTR-001	
Descripción del proyecto	PROPUESTA PARA IMPLEMENTAR EL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS BAJO LAS NORMAS (NFPA) EN EL COLISEO EL CAMPIN DE BOGOTA						
ID	Descripción de requisitos	Criterios de aceptación	Responsable	EDT	Prioridad	Estado Actual	Fechas de verificación
1	Archivo control de planos estado actual.	Archivo DWG	Ing. Estudios.	1.1 Recolección de información	Media	sin Iniciar	
2	Archivo documentación estructura actual.	Referenciación de normatividad.	Ing. Estudios.	1.1 Recolección de información	Media	sin Iniciar	
3	Levantamiento en planta de estructura actual.	Equipo de topografía.	Ing. Estudios.	1.1 Recolección de información	Alta	sin Iniciar	
4	Reconocimiento especificaciones técnicas.	Profesional en NFPA.	Ing. Estudios.	1.1 Recolección de información	Alta	sin Iniciar	
5	Certificaciones y normas.	Certificación Norma NFPA y cumplimiento NSR-10.	Gerente del proyecto	1.2 Ingeniería conceptual	Alta	sin Iniciar	
6	Estudio de Expectativas de uso de la estructura.	Estudio de expectativa de uso.	Director proyecto.	1.2 Ingeniería conceptual	Media	sin Iniciar	
7	Hoja de vida de Ing. Estructural.	Ing. Especialista en estructuras y 4 años de experiencia general.	Recursos Humanos	1.2 Ingeniería conceptual	Alta	sin Iniciar	
8	Hoja de vida de Ing. Hidrosanitario.	Ing. Especialista en Hidrosanitario y 4 años de experiencia general.	Recursos Humanos	1.2 Ingeniería conceptual	Alta	sin Iniciar	
9	Hoja de vida de Ing. Sistemas.	Ing. Especialista en sistemas y 4 años de experiencia general.	Recursos Humanos	1.2 Ingeniería conceptual	Alta	sin Iniciar	
10	Reuniones de control y seguimiento.	Asistencia especialistas, actas de reuniones e informes mensuales.	Director proyecto.	1.2 Ingeniería conceptual, 1.3 Ingeniería Basica. 1.4 Ingeniería de detalle.	Alta	sin Iniciar	
10	Archivo referenciación Presupuesto .	Contradata año 2017	Ing. de costos.	1.3 Ingeniería Básica	Media	sin Iniciar	
11	Archivo de memorias de cálculos.	Firma de Profesionales	Ing detalles.	1.4 Ingeniería de detalle.	Media	sin Iniciar	
12	Archivo planimetría y detalles.	Medio físico con sus respectivas escalas y archivos DWG	Dibujante	1.3 Ingeniería Básica, 1.4 Ingeniería de detalle.	Media	sin Iniciar	

Fuente: Construcción Autor.

### 3.3.3 Actas de Cierre de Proyecto o Fase

Para cada uno de las entregas según sea el caso de avance del proyecto se presenta un documento que valida el respectivo cierre en donde se indica nombre de la tarea, responsable de la ejecución, responsable de la recepción y fecha de la realización del documento

ACTA DE ENTREGA PROVISIONAL / DEFINITIVA		F-01-AE-2017
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL</b>		
<b>PRODUCTO</b>	<b>VERSION</b>	
<b>INFORMACION DEL CLIENTE</b>		
<b>Cliente</b>		
<b>Dirección:</b>		
<b>Teléfono:</b>		
<b>Contacto:</b>		
<b>EJECUCION DEL PROYECTO</b>		
<b>Sitio(s):</b>		
<b>Líder de Proyecto:</b>		
<b>Teléfono:</b>		
<b>Instalador:</b>		
<b>Teléfono:</b>		
<b>SMA INGENIERIA</b>		
<b>DESCRIPCIÓN</b>		
<p>En Bogotá, el día 09 de Junio de 2017 se reunieron el Arq. _____, como representante de IDRD. y Alexander Vargas, en representación de SMA Ingeniería SAS, con el fin de hacer entrega definitiva y a satisfacción de:</p> <p>_____</p> <p>_____</p>		
<b>Arq. _____</b>		<b>Alexander Vargas</b>
<b>IDRD</b>		<b>SMA Ingeniería SAS</b>
<b>Bogotá - 2017</b>		<b>Bogotá- 2017</b>

Figura 14 Acta de cierre

Fuente: Construcción Autor.

### 3.3.4. Línea base de alcance con EDT/WBS a quinto nivel de desagregación.

La estructura de desglose o descomposición del trabajo en la Figura 15 identifica uno a uno los entregables que pretenden cumplir con los objetivos principales, el Anexo B nos detalla el diccionario de la EDT, en esquema.

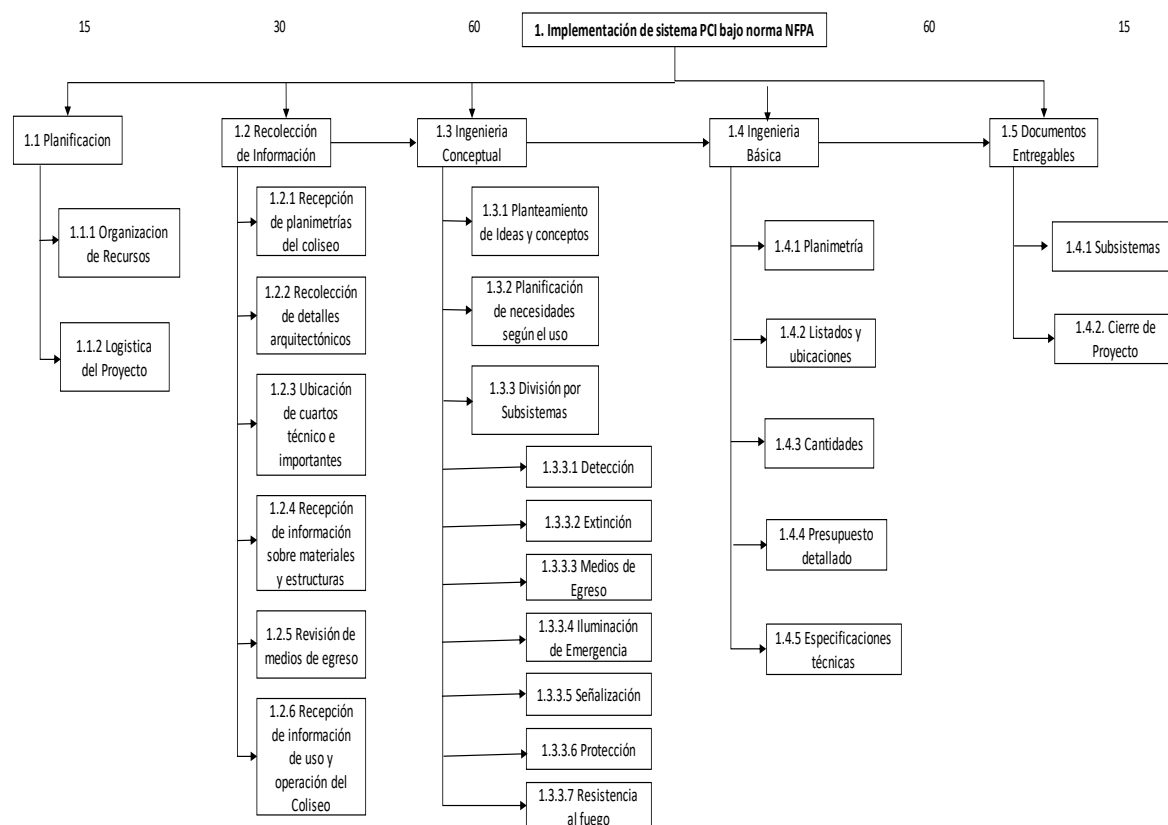


Figura 15. EDT/WBS 5° Nivel

Fuente: Construcción Autor.

### 3.3.5 Diccionario de la WBS

Para la implementación de los sistemas contra incendios bajo normas NFPA®, se definieron las siguientes actividades derivadas de la EDT'

Tabla 27. Diccionario WBS

DICCIONARIO DE LA EDT					
NIVEL	CÓDIGO	EDT	DEFINICIÓN		RESPONSABLE
1	1	Implementación de sistema PCI bajo norma NFPA®	Conjunto de diseños, mediciones, estudios y cálculos para la implementación de la NFPA® en el coliseo el Campin	DCCI-G	Gerente de proyectos
2	1.1	Recolección de información	Se realiza la recepción de todos las planimetrías, datos e información importante y correspondientes al coliseo El Campin	DCCI-001	Gerente de proyectos

DICCIONARIO DE LA EDT					
NIVEL	CÓDIGO	EDT	DEFINICIÓN		RESPONSABLE
3	1.1.1	Recolección de planimetrías del coliseo	Recolección de todas las planimetrías	DCCI-002	Ingenieros Técnico comerciales
4	1.1.1.1	Recepción Planos Generales	Recopilación de planos de parte del cliente	DCCI-003	Ingenieros Técnico comerciales
4	1.1.1.2	Recepción Planos de plantas	Recopilación de planos de parte del cliente	DCCI-004	Ingenieros Técnico comerciales
4	1.1.1.3	Recepción Planos de cortes	Recopilación de planos de parte del cliente	DCCI-005	Ingenieros Técnico comerciales
4	1.1.1.4	Recepción Planos de especialidades	Recopilación de planos de parte del cliente	DCCI-006	Ingenieros Técnico comerciales
3	1.1.2	Recolección de detalles arquitectónico	Se realiza la recepción de detalles importantes para el desarrollo del proyecto el cual será entregado por el cliente	DCCI-007	Ingenieros Técnico comerciales
4	1.1.2.1	Recepción de detalles de ubicación de sillería	Documentación requerida para crear rutas de evacuación y niveles de ocupación	DCCI-008	Ingenieros Técnico comerciales
4	1.1.2.2	Recepción de diseño de techos	Especificaciones técnicas de techos, alturas y diseños arquitectónicos	DCCI-009	Ingenieros Técnico comerciales
4	1.1.2.3	Recepción de diseño de acabados	Recibo de información de acabados para evaluar los niveles de riesgo y los estudios	DCCI-010	Ingenieros Técnico comerciales
4	1.1.2.4	Recepción de detalles de finales	Toda la información necesaria para realizar los diseños necesarios	DCCI-011	Ingenieros Técnico comerciales
3	1.1.3	Ubicación de Cuartos técnicos	Recepción de ubicación de cuartos técnicos importantes para la implementación de los procesos	DCCI-012	Ingenieros Técnico comerciales
4	1.1.3.1	Detalles de ubicación y cuarto de bombas	Recepción de ubicación de cuartos técnicos importantes para la implementación de los procesos	DCCI-013	Ingenieros Técnico comerciales
4	1.1.3.2	Detalles de ubicación de cuartos eléctricos	Recepción de ubicación de cuartos técnicos importantes para la implementación de los procesos	DCCI-014	Ingenieros Técnico comerciales

DICCIONARIO DE LA EDT					
NIVEL	CÓDIGO	EDT	DEFINICIÓN		RESPONSABLE
4	1.1.3.3	Detalles de ubicación y cuartos de telecomunicaciones	Recepción de ubicación de cuartos técnicos importantes para la implementación de los procesos	DCCI-015	Ingenieros Técnico comerciales
4	1.1.3.4	Detalles de ubicación de cuartos de control	Recepción de ubicación de cuartos técnicos importantes para la implementación de los procesos	DCCI-016	Ingenieros Técnico comerciales
4	1.1.3.5	Detalles de ubicación de cuartos de seguridad	Recepción de ubicación de cuartos técnicos importantes para la implementación de los procesos	DCCI-017	Ingenieros Técnico comerciales
3	1.1.4	Recepción de información sobre materiales y estructuras	Recepción de toda la información importante para definir la resistencia al fuego de muros y estructuras	DCCI-018	Ingenieros Técnico comerciales
4	1.1.4.1	Distribución de estructuras metálicas	Definir la cantidad de material metálico para lograr hacer los cálculos de resistencia al fuego	DCCI-019	Ingenieros Técnico comerciales
4	1.1.4.2	Cerramiento de escaleras y materiales de forraje	Materiales resistentes al fuego en salidas de evacuación	DCCI-020	Ingenieros Técnico comerciales
4	1.1.4.3	Materiales combustibles	Recepción fichas de elementos de construcción que contengan elementos combustibles	DCCI-021	Ingenieros Técnico comerciales
4	1.1.4.4	Materiales explosivos	Recepción fichas de elementos de construcción que contengan elementos explosivos	DCCI-022	Ingenieros Técnico comerciales
4	1.1.4.5	Materiales especiales	Recepción fichas de elementos de construcción que contengan elementos especiales	DCCI-023	Ingenieros Técnico comerciales
3	1.1.5	Revisión de Medios de egreso	Recepción de puertas de emergencia y medios de evacuación planteados por la obra	DCCI-024	Ingenieros Técnico comerciales
4	1.1.5.1	Rutas de evacuación	Recepción de puertas de emergencia y medios de evacuación planteados por la obra	DCCI-025	Ingenieros Técnico comerciales
4	1.1.5.2	Numero de escaleras y diseños finales	Recepción de puertas de emergencia y medios de evacuación planteados por la obra	DCCI-026	Ingenieros Técnico comerciales

DICCIONARIO DE LA EDT					
NIVEL	CÓDIGO	EDT	DEFINICIÓN		RESPONSABLE
4	1.1.5.3	Numero de puertas de emergencia y tamaños	Recepción de puertas de emergencia y medios de evacuación planteados por la obra	DCCI-027	Ingenieros Técnico comerciales
4	1.1.5.4	Pasillos de evacuación	Recepción de puertas de emergencia y medios de evacuación planteados por la obra	DCCI-028	Ingenieros Técnico comerciales
4	1.1.5.5	Ubicación de Locales comerciales	Recepción de puertas de emergencia y medios de evacuación planteados por la obra	DCCI-029	Ingenieros Técnico comerciales
3	1.1.6	Recepción de información de uso y operación del coliseo	Recolección de información sobre el uso planteado por operación distrital y cual o cuales son los eventos permitidos para el coliseo	DCCI-030	Ingenieros Técnico comerciales
4	1.1.6.1	Usos	Conocer información de usos planteados para el coliseo el Campin	DCCI-031	Ingenieros Técnico comerciales
4	1.1.6.2	Capacidades publico	Verificar las capacidades de público para el coliseo	DCCI-032	Ingenieros Técnico comerciales
4	1.1.6.3	Capacidades operativas	Verificar las capacidades operativas para el coliseo	DCCI-033	Ingenieros Técnico comerciales
4	1.1.6.4	Fines organizacionales y operacionales	Revisar cual es el fin del coliseo	DCCI-034	Ingenieros Técnico comerciales
4	1.1.6.5	Tipos de eventos proyectados	Definir qué tipos de eventos se realizarán en el escenario	DCCI-035	Ingenieros Técnico comerciales
3	1.1.7	Recolección de información	Recolección final de información	DCCI-036	Ingenieros Técnico comerciales
3	1.1.8	Organización de información	Organización final de la información	DCCI-037	Ingenieros Técnico comerciales
3	1.1.9	Análisis de información	Análisis de información	DCCI-038	Ingenieros Técnico comerciales
2	1.2	Ingeniería Conceptual	Procesos de ingeniería de conceptos y planteamientos iniciales de definiciones tecnológicas	DCCI-039	Gerente de proyectos
3	1.2.1	Planteamiento de ideas y conceptos	Se organizan las ideas y conceptos necesarios para plantear los diseños y tecnología aplicables al campin	DCCI-040	Director proyectos



DICCIONARIO DE LA EDT					
NIVEL	CÓDIGO	EDT	DEFINICIÓN		RESPONSABLE
4	1.2.1.1	Estudio de normas según entradas	Según toda la información recibida se procede con el estudio de normas NFPA® aplicables al coliseo	DCCI-041	Ingenieros de proyectos
4	1.2.1.2	Estudio de tecnologías aplicables	Planteamiento de tecnologías para la instalación en el coliseo	DCCI-042	Ingenieros de proyectos
4	1.2.1.3	Verificación de necesidades conforme a los requerimientos NFPA®	Aplicación de normatividad NFPA® en todos los procesos del coliseo	DCCI-043	Ingenieros de proyectos
4	1.2.1.4	Optimización de planteamientos e integraciones	Se realizan la integración de subsistemas para integrarlos en plataformas BMS	DCCI-044	Ingenieros de proyectos
3	1.2.2	Planificación de necesidades según el uso	En este ítem se realiza la planificación de las necesidades según el uso	DCCI-045	Director proyectos
4	1.2.2.1	Evaluación y simulación de emergencias	Se realiza la evaluación y simulación de eventos de emergencia	DCCI-046	Ingenieros de proyectos
4	1.2.2.2	Proyección de tecnologías a plantear	Se realiza según los estudios los planteamientos de tecnologías a plantear	DCCI-047	Ingenieros de proyectos
4	1.2.2.3	Discriminación de tecnologías NFPA® por subsistemas	Se definen los códigos NFPA® para implementar en el coliseo	DCCI-048	Ingenieros de proyectos
4	1.2.2.4	Cálculos preliminares de implementación	Se realizan los cálculos según los subsistemas a aplicar	DCCI-049	Ingenieros de proyectos
3	1.2.3	División por subsistema	Se subdivide la implementación	DCCI-050	Ingenieros de proyectos
4	1.2.3.1	Sistema Detección de incendios	Planteamiento del sistema detección de incendios	DCCI-051	Director proyectos
5	1.2.3.1.1	Cálculos y distribuciones	Cálculos de estudios realizados	DCCI-052	Director proyectos
5	1.2.3.1.2	Memorias y diseño	Memorias y diseños planteado	DCCI-053	Ingenieros de proyectos
5	1.2.3.1.3	Rutas y especificaciones	Rutas de tuberías y planteamientos en de equipos	DCCI-054	Ingenieros de proyectos
4	1.2.3.2	Sistema Extinción húmeda		DCCI-055	Director proyectos
5	1.2.3.1.1	Cálculos y distribuciones	Cálculos de estudios realizados	DCCI-056	Ingenieros de proyectos
5	1.2.3.1.2	Bombas, presiones, tuberías	Bomba, galones y especificaciones	DCCI-057	Ingenieros de proyectos
5	1.2.3.1.3	Memorias y diseño	Memorias y diseños planteado	DCCI-058	Ingenieros de proyectos

DICCIONARIO DE LA EDT					
NIVEL	CÓDIGO	EDT	DEFINICIÓN		RESPONSABLE
5	1.2.3.1.4	Rutas y especificaciones	Rutas de tuberías y planteamientos en de equipos	DCCI-059	Ingenieros de proyectos
5	1.2.3.1.5	Otros (Extintores, mangueras, etc.)	Ubicación de todos los elementos independientes del sistema de protección contra incendios	DCCI-060	Ingenieros de proyectos
4	1.2.3.3	Medios de Egreso	programar todas las rutas de evacuación y planteamientos de distancias, puertas y otros	DCCI-061	Director proyectos
5	1.2.3.3.1	Cálculos y distribuciones	Cálculos de estudios realizados	DCCI-062	Ingenieros de proyectos
5	1.2.3.3.2	Memorias y diseño	Memorias y diseños planteado	DCCI-063	Ingenieros de proyectos
5	1.2.3.3.3	Rutas y especificaciones	Calculo de rutas y especificaciones técnicas de todos los medios de evacuación	DCCI-064	Ingenieros de proyectos
5	1.2.3.3.4	Carga de ocupación	Número total de personas para definir por rutas de evacuación	DCCI-065	Ingenieros de proyectos
5	1.2.3.3.5	Capacidad de salidas	Cantidad y número de salidas	DCCI-066	Ingenieros de proyectos
5	1.2.3.3.6	Ancho mínimo de salidas	Distancia y ancho de puertas para medir la cantidad de personas según la salida	DCCI-067	Ingenieros de proyectos
4	1.2.3.4	Iluminación de Emergencia	Todo lo relacionado para iluminación en caso de pérdida de energía en caso de emergencias	DCCI-068	Director proyectos
5	1.2.3.4.1	Cálculos y distribuciones	Cálculos de estudios realizados	DCCI-069	Ingenieros de proyectos
5	1.2.3.4.2	Memorias y diseño	Memorias y diseños planteado	DCCI-070	Ingenieros de proyectos
5	1.2.3.4.3	Rutas y especificaciones	Calculo de rutas y especificaciones técnicas de todos los medios de evacuación	DCCI-071	Ingenieros de proyectos
4	1.2.3.5	Señalización	Todo lo relacionado con señalética para organización visual en caso de emergencia	DCCI-072	Director proyectos
5	1.2.3.5.1	Especificaciones y descripción de señalización	Tipos de señales y ubicaciones	DCCI-073	Ingenieros de proyectos
4	1.2.3.6	Protección	Todo lo relacionado con organización y medios humanos de trabajo para prevención y emergencias	DCCI-074	Director proyectos

DICCIONARIO DE LA EDT					
NIVEL	CÓDIGO	EDT	DEFINICIÓN		RESPONSABLE
5	1.2.3.6.1	Requerimientos de seguridad para impacto humano	Personal disponible	DCCI-075	Ingenieros de proyectos
5	1.2.3.6.2	Visibilidad	Espacios	DCCI-076	Ingenieros de proyectos
5	1.2.3.6.3	Puertas	Medios de egreso	DCCI-077	Ingenieros de proyectos
5	1.2.3.6.4	Paneles laterales	Paneles que hacen parte de protección	DCCI-078	Ingenieros de proyectos
5	1.2.3.6.5	Divisiones Internas	Divisiones que generen reorganización arquitectónica no visible en planos	DCCI-079	Ingenieros de proyectos
5	1.2.3.6.6	Barandas y pasamanos	Alturas y continuidad de barandas y pasamanos	DCCI-080	Ingenieros de proyectos
4	1.2.3.7	Resistencia al fuego	Ancho de muros y materiales	DCCI-081	Director proyectos
5	1.2.3.7.1	Especificaciones de muro y materiales resistentes al fuego	Ancho de muros y materiales	DCCI-082	Ingenieros de proyectos
2	1.3	Ingeniera Básica	Todo lo relacionado con el trabajo de implementación del trabajo de diseño	DCCI-083	Director proyectos
3	1.3.1	Planimetría	Fase de planimetría	DCCI-084	Director proyectos
4	1.3.1.1	Planos de diseño rutas de tuberías y cableados por subsistema	Toda la planimetría del sistema planteado con rutas y detalles	DCCI-085	Dibujo
5	1.3.1.2.1	Sistema Detección de incendios	Toda la planimetría del sistema planteado con rutas y detalles	DCCI-086	Ingenieros de proyectos
6	1.3.1.2.1.1	Planos de rutas de tuberías y cableados diseñados	Toda la planimetría del sistema planteado con rutas y detalles	DCCI-087	Director proyectos
6	1.3.1.2.1.2	planos de detalles de instalación y conexión	Toda la planimetría del sistema planteado con rutas y detalles	DCCI-088	Ingenieros de proyectos
5	1.3.1.2.2	Sistema Extinción húmeda	Toda la planimetría del sistema planteado con rutas y detalles	DCCI-089	Ingenieros de proyectos
6	1.3.1.2.2.1	Planos de rutas de tuberías y cableados diseñados	Toda la planimetría del sistema planteado con rutas y detalles	DCCI-090	Ingenieros de proyectos
6	1.3.1.2.2.2	planos de detalles de instalación y conexión	Toda la planimetría del sistema planteado con rutas y detalles	DCCI-091	Ingenieros de proyectos
3	1.3.2	Listado y ubicaciones	Listado y ubicación de equipos como asignación de recursos	DCCI-092	Ingenieros de proyectos
4	1.3.1.1	Listas de equipos por subsistema con ubicaciones	Listado y ubicación de equipos como asignación de recursos	DCCI-093	Ingenieros de proyectos
4	1.3.1.2	Listado de direcciones lógicas y asignación de recursos	Listado y ubicación de equipos como asignación de recursos	DCCI-094	Ingenieros de proyectos

DICCIONARIO DE LA EDT					
NIVEL	CÓDIGO	EDT	DEFINICIÓN		RESPONSABLE
4	1.3.1.3	Listado de señales aprobadas y ubicaciones	Listado y ubicación de equipos como asignación de recursos	DCCI-095	Ingenieros de proyectos
4	1.3.1.4	Listado de puntos	Listado y ubicación de equipos como asignación de recursos	DCCI-096	Ingenieros de proyectos
3	1.3.3	Cantidades	Cantidad de elementos que se implementaras con especificaciones técnicas	DCCI-097	Ingenieros de proyectos
4	1.3.3.1	Cantidades de elementos por subsistema	Cantidad de elementos que se implementaras con especificaciones técnicas	DCCI-098	Ingenieros de proyectos
4	1.3.3.2	Cantidades de materiales por subsistemas	Cantidad de elementos que se implementaras con especificaciones técnicas	DCCI-099	Ingenieros de proyectos
4	1.3.3.3	Cantidades de punto físicos y lógicos	Cantidad de elementos que se implementaras con especificaciones técnicas	DCCI-100	Ingenieros de proyectos
3	1.3.4	Presupuesto detallado	Planteamiento económico de toda la oferta de diseño para el coliseo el campin	DCCI-101	Gerente de proyectos
3	1.3.5	Especificaciones Técnicas	Descripción técnica de todos los elementos a implementar	DCCI-102	Ingenieros de proyectos
2	1.4	Ingeniera de Detalle	Listado de entregables según la indicación inicial	DCCI-103	Director de proyectos
3	1.4.1	Entregables	Listado de entregables según la indicación inicial	DCCI-104	Director de proyectos
4	1.4.1.1	Planimetría	Entrega de planos de diseño al cliente	DCCI-105	Dibujo
4	1.4.1.2	listados	Entrega de listados finales al cliente	DCCI-106	Ingenieros de proyectos
4	1.4.1.3	Ubicaciones	Listado final con ubicaciones	DCCI-107	Ingenieros de proyectos
4	1.4.1.4	Memorias	Memorias de diseño en donde se contempla todo lo necesario para la implementación con datos normativos	DCCI-108	Ingenieros de proyectos
4	1.4.1.5	Detalles	Ingeniería de instalación en detalles	DCCI-109	Ingenieros de proyectos
4	1.4.1.6	Cantidades	Cantidades finales	DCCI-110	Ingenieros de proyectos
3	1.4.2	Cálculos	Cálculos finales de implementación	DCCI-111	Ingenieros de proyectos

DICCIONARIO DE LA EDT					
NIVEL	CÓDIGO	EDT	DEFINICIÓN		RESPONSABLE
3	1.4.3	Arquitecturas	Diseños finales en dibujo de fácil organización	DCCI-112	Ingenieros de proyectos
2	1.5	Dirección del proyecto	Seleccionar información, analizar errores y procedimientos a modificar	DCCI-113	Director de proyectos
3	1.5.1	Control de áreas	Conjunto de control de áreas	DCCI-114	Director de proyectos
4	1.5.1.1	Planimetrías	Revisión y control planimetrías	DCCI-115	Director de proyectos
4	1.5.1.2	Detalles arquitectónicos	Revisión y control detalles arquitectónicos	DCCI-116	Director de proyectos
4	1.5.1.3	Cuarto técnicos	Revisión y control cuartos técnicos	DCCI-117	Director de proyectos
4	1.5.1.4	Materiales y estructuras	Revisión y control materiales y estructura	DCCI-118	Director de proyectos
4	1.5.1.5	Medios de egreso	Revisión y control medios de egreso	DCCI-119	Director de proyectos
3	1.5.2	Revisión pre diseños	Seleccionar información, analizar errores y procedimientos a modificar en los diseños, cantidades y ppto	DCCI-120	Director de proyectos
4	1.5.2.1	Sistema de detección	Revisión y control sistema de detección	DCCI-121	Director de proyectos
4	1.5.2.2	Sistema de extinción	Revisión y control sistema de extinción	DCCI-122	Director de proyectos
4	1.5.2.3	Medios de Egreso	Revisión y control medios de egreso	DCCI-123	Director de proyectos
4	1.5.2.4	Iluminación de Emergencia	Revisión y control iluminación de emergencia	DCCI-124	Director de proyectos
4	1.5.2.5	Señalización	Revisión y control señalización	DCCI-125	Director de proyectos
4	1.5.2.6	Protección	Revisión y control protección	DCCI-126	Director de proyectos
4	1.5.2.7	Resistencia al fuego	Revisión y control resistencia al fuego	DCCI-127	Director de proyectos
4	1.5.2.8	Planimetría	Revisión y control planimetría general	DCCI-128	Director de proyectos
4	1.5.2.9	cantidades	Revisión y control cantidades	DCCI-129	Director de proyectos

DICCIONARIO DE LA EDT					
NIVEL	CÓDIGO	EDT	DEFINICIÓN		RESPONSABLE
4	1.5.2.10	Presupuesto detallado	Revisión y control ppto detallado	DCCI-130	Director de proyectos
3	1.5.3	Revisión final, control cambios	Revisión de entrega final y control de cambios	DCCI-131	Director de proyectos
4	1.5.3.1	Control cambios	Revisión, control y verificación de cambios	DCCI-132	Director de proyectos
4	1.5.3.2	revisión entregable	Revisión y control entregables finales	DCCI-133	Director de proyectos
3	1.5.4	Elaboración informe entrega	Elaboración informe entrega	DCCI-134	Director de proyectos
3	1.5.5	Seguimiento y control post entrega	Acompañamiento Coliseo el campin en aplicación Diseño NFPA® - SMA Ingeniería	DCCI-135	Ingenieros de proyectos

Fuente: Construcción Autor.

### 3.4 Plan de Gestión de Cronograma

En este plan se determina los tiempos sobre la base de tiempo considerado para el proyecto y sobre el cual se desarrollará el control y seguimiento correspondiente

#### 3.4.1 Listado de actividades con estimación de duraciones esperadas con uso de la distribución PERT beta-normal.

Para la estimación de los tiempos se utilizó la estimación por los tres valores,

##### Estimación por Tres Valores

1. Más probable ( $tM$ ). Esta estimación se basa en la duración de la actividad, en función de los recursos que probablemente le sean asignados, de su productividad, de las expectativas realistas de disponibilidad para la actividad, de las dependencias de otros participantes y de las interrupciones.
2. Optimista ( $tO$ ). Estima la duración de la actividad sobre la base del análisis del mejor escenario posible para esa actividad.

3. Pesimista ( $t_P$ ). Estima la duración de la actividad sobre la base del análisis del peor escenario posible para esa actividad.

(Presentación asignatura “plan de gestión de tiempos y costos” Universidad Piloto de Colombia)

Tabla 28. Distribución PERT Beta

Actividades			Estimador 1			tE b	Desviación estándar	tE'
CÓDIGO	LITERAL	EDT - Definición	tO	tM	tP			
1	A							
1.1	AA	Planificación						91,33
1.1.1	AAA	Organización de recursos				0,00	0,00	19,33
1.1.1.1	AAAA	Definir recursos de proyecto	2	3	4	3,00	0,33	3,00
1.1.1.2	AAAB	Buscar Recursos Externos	2	2,5	5	2,83	0,50	2,83
1.1.1.3	AAAC	Realizar proceso de selección	1	1,5	2	1,50	0,17	1,50
1.1.1.4	AAAD	Seleccionar Ingeniero Hidráulico	2	3	5	3,17	0,50	3,17
1.1.1.5	AAAE	Seleccionar Ingeniero Estructural	2	3	5	3,17	0,50	3,17
1.1.1.6	AAAF	Asignar ingeniero Electrónico	1	3	2	2,50	0,17	2,50
1.1.1.7	AAAG	Asignar Dibujante	2	3	5	3,17	0,50	3,17
1.1.2	AAB	Logística de Proyecto				0,00	0,00	72,00
1.1.2.1	AABA	Certificar Ingeniero Hidráulico	12	15	45	19,50	5,50	19,50
1.1.2.2	AABB	Asignar presupuesto para Certificación	1	1,5	2	1,50	0,17	1,50
1.1.2.3	AABC	Certificar Ingeniero Estructural	12	15	45	19,50	5,50	19,50
1.1.2.4	AABD	Asignar presupuesto para Certificación	1	1,5	2	1,50	0,17	1,50
1.1.2.5	AABE	Asignar área dentro de oficina	1	1,5	3	1,67	0,33	1,67
1.1.2.6	AABF	Asignar equipos y muebles	1	1,5	2	1,50	0,17	1,50

Actividades			Estimador 1			tE b	Desviación estándar	tE'
CÓDIGO	LITERAL	EDT - Definición	tO	tM	tP			
1.1.2.6.1	AABFA	Alquilar Equipos de Computo	3	6	9	6,00	1,00	6,00
1.1.2.6.2	AABFB	Alquilar muebles de oficina	3	6	9	6,00	1,00	6,00
1.1.2.6.3	AABFC	Alquilar plotter de impresión	3	6	8	5,83	0,83	5,83
1.1.2.6.4	AABFD	Comprar elementos de oficina	1	3	5	3,00	0,67	3,00
1.1.2.8	AABG	Definir porcentaje trabajos compartidos	1	1,5	2	1,50	0,17	1,50
1.1.2.8.1	AABGA	Asignar porcentaje de pago de agua	1	1,5	2	1,50	0,17	1,50
1.1.2.8.2	AABGB	Asignar porcentaje de pago de energía	1	1,5	2	1,50	0,17	1,50
1.1.2.8.3	AABGC	Asignar porcentaje de pago de Internet	1	1,5	2	1,50	0,17	1,50
1.2	AB	Recolección de información				0,00	0,00	167,50
1.2.1	ABA	Recepción de planimetrías del coliseo				0,00	0,00	26,25
1.2.1.1	ABAA	Recoger información por parte de cliente	5	8	12	8,17	1,17	8,17
1.2.1.2	ABAB	Validar información recibida	7	12	15	11,67	1,33	11,67
1.2.1.3	ABAC	Distribuir información según especialidad	2	3	5	3,17	0,50	3,17
1.2.1.3.1	ABACA	Entregar información recolectada a ingeniero Hidráulico	0,5	1	2	1,08	0,25	1,08
1.2.1.3.2	ABACB	Entregar información recolectada a ingeniero Estructural	0,5	1	2	1,08	0,25	1,08
1.2.1.3.3	ABACC	Entregar información recolectada a ingeniero Electrónico	0,5	1	2	1,08	0,25	1,08
1.2.2	ABB	Recolección de detalles arquitectónicos				0,00	0,00	28,25
1.2.2.1	ABBA	Recoger información por parte de cliente	5	8	12	8,17	1,17	8,17
1.2.2.2	ABBB	Validar información recibida	7	12	15	11,67	1,33	11,67



Actividades			Estimador 1			tE b	Desviación estándar	tE'
CÓDIGO	LITERAL	EDT - Definición	tO	tM	tP			
1.2.2.3	ABBC	Distribuir información según especialidad	2	3	5	3,17	0,50	3,17
1.2.2.3.1	ABBCA	Entregar información recolectada a ingeniero Hidráulico	0,5	1	2	1,08	0,25	1,08
1.2.2.3.2	ABBCB	Entregar información recolectada a ingeniero Estructural	0,5	1	2	1,08	0,25	1,08
1.2.2.3.3	ABBCD	Entregar información recolectada a ingeniero Electrónico	0,5	1	2	1,08	0,25	1,08
1.2.2.4	ABBD	Visitar coliseo para validar información	1	2	3	2,00	0,33	2,00
1.2.3	ABC	Ubicación de cuartos técnico e importantes				0,00	0,00	28,25
1.2.3.1	ABCA	Recoger información por parte de cliente	5	8	12	8,17	1,17	8,17
1.2.3.2	ABCB	Validar información recibida	7	12	15	11,67	1,33	11,67
1.2.3.3	ABCC	Distribuir información según especialidad	2	3	5	3,17	0,50	3,17
1.2.3.3.1	ABCCA	Entregar información recolectada a ingeniero Hidráulico	0,5	1	2	1,08	0,25	1,08
1.2.3.3.2	ABCCB	Entregar información recolectada a ingeniero Estructural	0,5	1	2	1,08	0,25	1,08
1.2.3.3.3	ABCCC	Entregar información recolectada a ingeniero Electrónico	0,5	1	2	1,08	0,25	1,08
1.2.3.4	ABCD	Visitar coliseo para validar información	1	2	3	2,00	0,33	2,00
1.2.4	ABD	Recepción de información sobre materiales y estructuras						28,25
						0,00	0,00	
1.2.4.1	ABDA	Recoger información por parte de cliente	5	8	12	8,17	1,17	8,17
1.2.4.2	ABDB	Validar información recibida	7	12	15	11,67	1,33	11,67
1.2.4.3	ABDC	Distribuir información según especialidad	2	3	5	3,17	0,50	3,17

Actividades			Estimador 1			tE b	Desviación estándar	tE'
CÓDIGO	LITERAL	EDT - Definición	tO	tM	tP			
1.2.4.3.1	ABDCA	Entregar información recolectada a ingeniero Hidráulico	0,5	1	2	1,08	0,25	1,08
1.2.4.3.2	ABDCB	Entregar información recolectada a ingeniero Estructural	0,5	1	2	1,08	0,25	1,08
1.2.4.3.3	ABDCC	Entregar información recolectada a ingeniero Electrónico	0,5	1	2	1,08	0,25	1,08
1.2.4.4	ABDD	Visitar coliseo para validar información	1	2	3	2,00	0,33	2,00
1.2.5	ABE	Revisión de medios de egreso				0,00	0,00	28,25
1.2.5.1	ABEA	Recoger información por parte de cliente	5	8	12	8,17	1,17	8,17
1.2.5.2	ABEB	Validar información recibida	7	12	15	11,67	1,33	11,67
1.2.5.3	ABEC	Distribuir información según especialidad	2	3	5	3,17	0,50	3,17
1.2.5.3.1	ABECA	Entregar información recolectada a ingeniero Hidráulico	0,5	1	2	1,08	0,25	1,08
1.2.5.3.2	ABECB	Entregar información recolectada a ingeniero Estructural	0,5	1	2	1,08	0,25	1,08
1.2.5.3.3	ABECC	Entregar información recolectada a ingeniero Electrónico	0,5	1	2	1,08	0,25	1,08
1.2.5.4	ABED	Visitar coliseo para validar información	1	2	3	2,00	0,33	2,00
1.2.6	ABF	Recepción de información de uso y operación del Coliseo				0,00	0,00	28,25
1.2.6.1	ABFA	Recoger información por parte de cliente	5	8	12	8,17	1,17	8,17
1.2.6.2	ABFB	Validar información recibida	7	12	15	11,67	1,33	11,67
1.2.6.3	ABFC	Distribuir información según especialidad	2	3	5	3,17	0,50	3,17
1.2.6.3.1	ABFCA	Entregar información recolectada a ingeniero Hidráulico	0,5	1	2	1,08	0,25	1,08

Actividades			Estimador 1			tE b	Desviación estándar	tE'
CÓDIGO	LITERAL	EDT - Definición	tO	tM	tP			
1.2.6.3.2	ABFCB	Entregar información recolectada a ingeniero Estructural	0,5	1	2	1,08	0,25	1,08
1.2.6.3.3	ABFCC	Entregar información recolectada a ingeniero Electrónico	0,5	1	2	1,08	0,25	1,08
1.2.6.4	ABFD	Visitar coliseo para validar información	1	2	3	2,00	0,33	2,00
1.3	AC	Ingeniería Conceptual				0,00	0,00	188,58
1.3.1	ACA	Planteamiento de Ideas y conceptos				0,00	0,00	66,58
1.3.1.1	ACAA	Reunión de ingeniería	0,25	0,375	0,5	0,38	0,04	0,38
1.3.1.2	ACAB	Validar información recibida	3	5	7	5,00	0,67	5,00
1.3.1.3	ACAC	Plantear necesidades generales del coliseo	7	12	15	11,67	1,33	11,67
1.3.1.4	ACAD	Validar normatividad NFPA®	15	20	25	20,00	1,67	20,00
1.3.1.5	ACAE	Crear matriz de conceptos según normatividad	2	3	4	3,00	0,33	3,00
1.3.2	ACB	Planificación de necesidades según el uso				0,00	0,00	0,00
1.3.2.1	ACBA	Definir los usos del coliseo	3	5	7	5,00	0,67	5,00
1.3.2.2	ACBB	Definir capacidad del coliseo	1	2	3	2,00	0,33	2,00
1.3.2.3	ACBC	Planear implementación PCI según usos y capacidades	5	7	12	7,50	1,17	7,50
1.3.2.4	ACBD	Reunión de coordinación ingeniería	0,25	0,375	0,5	0,38	0,04	0,38
1.3.2.5	ACBE	Planteamiento de subsistemas y división de especialidades	7	12	15	11,67	1,33	11,67
1.3.3	ACC	División por Subsistema				0,00	0,00	122,00
1.3.3.1	ACCA	Detección de Incendios				0,00	0,00	13,17
1.3.3.1.1	ACCAA	Aplicar NFPA®101/5000	2	3	4	3,00	0,33	3,00
1.3.3.1.2	ACCAB	Planear los posibles sistemas según datos obtenidos	1	2	3	2,00	0,33	2,00

Actividades			Estimador 1			tE b	Desviación estándar	tE'
CÓDIGO	LITERAL	EDT - Definición	tO	tM	tP			
1.3.3.1.3	ACCAC	Verificar las tecnologías existentes y aplicación al coliseo	2	3	4	3,00	0,33	3,00
1.3.3.1.4	ACCAD	Validar con cubrimientos según norma NFPA®72	3	5	8	5,17	0,83	5,17
1.3.3.2	ACCB	Extinción de Incendios				0,00	0,00	15,17
1.3.3.2.1	ACCBA	Aplicar NFPA®101/5000	2	3	4	3,00	0,33	3,00
1.3.3.2.2	ACCB	Validar información de tercero para iniciar diseño	1	2	3	2,00	0,33	2,00
1.3.3.2.3	ACCBC	Verificar necesidades del coliseo para definir tipos de bombas, tuberías etc.	2	3	4	3,00	0,33	3,00
1.3.3.2.4	ACCBD	Validar con cubrimientos según norma NFPA®13	3	5	8	5,17	0,83	5,17
1.3.3.2.5	ACCBE	Validar salidas de emergencia para la ubicación de conexiones de mangueras	1	2	3	2,00	0,33	2,00
1.3.3.3	ACCC	Medios de Egreso				0,00	0,00	15,17
1.3.3.3.1	ACCCA	Aplicar NFPA®101/5000	2	3	4	3,00	0,33	3,00
1.3.3.3.2	ACCCB	Validar rutas de evacuación según diseño arquitectónico	1	2	3	2,00	0,33	2,00
1.3.3.3.3	ACCCC	Validar distribución de espacios según capacidad y cantidad salidas	2	3	4	3,00	0,33	3,00
1.3.3.3.4	ACCCD	Verificar tiempos y resistencia al fuego por los medios de egreso según NFPA®220/1/101/5000	3	5	8	5,17	0,83	5,17
1.3.3.3.5	ACCCE	Verificar distancias desde el punto más lejano hasta la salida y cruzar con norma	1	2	3	2,00	0,33	2,00
1.3.3.4	ACCD	Sistema Eléctrico e Iluminación de Emergencia				0,00	0,00	13,17
1.3.3.4.1	ACCD	Aplicar NFPA®101/70	2	3	4	3,00	0,33	3,00

Actividades			Estimador 1			tE b	Desviación estándar	tE'
CÓDIGO	LITERAL	EDT - Definición	tO	tM	tP			
1.3.3.4.2	ACCDB	Verificar sistemas de emergencia eléctrico	1	2	3	2,00	0,33	2,00
1.3.3.4.3	ACCDC	Validar liberación de puertas con retenedor magnético en caso de emergencia	2	3	4	3,00	0,33	3,00
1.3.3.4.4	ACCDD	Verificar tipo se luces de emergencia pasiva para rutas de evacuación	3	5	8	5,17	0,83	5,17
1.3.3.5	ACCE	Señalización				0,00	0,00	15,17
1.3.3.5.1	ACCEA	Asignar señalización para Crear grupos de evacuación	2	3	4	3,00	0,33	3,00
1.3.3.5.2	ACCEB	Señalizar rutas de evacuación	1	2	3	2,00	0,33	2,00
1.3.3.5.3	ACCEC	Señalizar ubicación de elementos de seguridad física	2	3	4	3,00	0,33	3,00
1.3.3.5.4	ACCED	Señalizar puntos de encuentro	3	5	8	5,17	0,83	5,17
1.3.3.5.5	ACCEE	Señalizar e indicar salidas más cercanas	1	2	3	2,00	0,33	2,00
1.3.3.6	ACCF	Sistema de Protección				0,00	0,00	15,17
1.3.3.6.1	ACCFA	Aplicar NFPA®101/10	2	3	4	3,00	0,33	3,00
1.3.3.6.2	ACCFB	Ubicar sistema de extinción manual	1	2	3	2,00	0,33	2,00
1.3.3.6.3	ACCFC	ubicar sistemas de aviso o estaciones manual de emergencia	2	3	4	3,00	0,33	3,00
1.3.3.6.4	ACCFD	Ubicar teléfonos de bomberos según estudio de distribución	3	5	8	5,17	0,83	5,17
1.3.3.6.5	ACCFE	Ubicar panel remoto en sitios de ingreso de bomberos	1	2	3	2,00	0,33	2,00
1.3.3.7	ACCG	Resistencia al fuego				0,00	0,00	35,00
1.3.3.7.1	ACCGA	Validar diseño arquitectónico y estructural	3	6	9	6,00	1,00	6,00
1.3.3.7.2	ACCGB	Aplicar NFPA®101/5000/220	2	3	4	3,00	0,33	3,00
1.3.3.7.3	ACCGC	Verificar tipos de muro cortafuego	1	2	3	2,00	0,33	2,00

Actividades			Estimador 1			tE b	Desviación estándar	tE'
CÓDIGO	LITERAL	EDT - Definición	tO	tM	tP			
1.3.3.7.4	ACCGD	Verificar resistencia al fuego en estructuras principales	2	3	4	3,00	0,33	3,00
1.3.3.7.5	ACCGE	Validar radiaciones adyacentes	3	5	8	5,17	0,83	5,17
1.3.3.7.6	ACCGF	Validar condiciones peligrosas	1	2	3	2,00	0,33	2,00
1.3.3.7.7	ACCGG	Validar barreras corta humo	2	3	4	3,00	0,33	3,00
1.3.3.7.8	ACCGH	Verificar escaleras y tiempo de retardación al fuego	2	3	4	3,00	0,33	3,00
1.3.3.7.9	ACCGI	Verificar estabilidad estructural	2	3	4	3,00	0,33	3,00
1.3.3.7.10	ACCGJ	Establecer el tipo de riesgo o amenaza de incendio	1	3	4	2,83	0,50	2,83
1.3.3.7.11	ACCGK	Validar tipo de estructura y materiales utilizados	1	2	3	2,00	0,33	2,00
1.4	AD	Ingeniería básica				0,00	0,00	138,00
1.4.1	ADA	Planimetría				0,00	0,00	48,67
1.4.1.1	ADAA	Diseñar sistema detección y alarma de incendio				0,00	0,00	4,50
1.4.1.1.2	ADAAB	Ubicar dispositivos iniciadores	1	1,5	2	1,50	0,17	1,50
1.4.1.1.3	ADAAAC	Ubicar dispositivos notificadores	1	1,5	2	1,50	0,17	1,50
1.4.1.1.4	ADAAAC	Trazar rutas de tuberías y equipamiento	1	1,5	2	1,50	0,17	1,50
1.4.1.2	ADAB	Diseñar sistema extinción Húmeda				0,00	0,00	12,00
1.4.1.2.1	ADABA	Ubicar rociadores automáticos	1	1,5	2	1,50	0,17	1,50
1.4.1.2.2	ADABB	Ubicar valvular y sensores de flujo	1	1,5	2	1,50	0,17	1,50
1.4.1.2.3	ADABC	Trazar rutas de tuberías y equipamiento	1	1,5	2	1,50	0,17	1,50
1.4.1.2.4	ADABD	Definir tipo de bomba Leader	2	3	4	3,00	0,33	3,00
1.4.1.2.5	ADABE	Definir tipo de bomba Jockey	0,5	1	1,5	1,00	0,17	1,00

Actividades			Estimador 1			tE b	Desviación estándar	tE'
CÓDIGO	LITERAL	EDT - Definición	tO	tM	tP			
1.4.1.2.6	ADABF	Ubicar conexiones de manguera	0,5	1	1,5	1,00	0,17	1,00
1.4.1.2.7	ADABG	Ubicar Racer según diseño	0,5	1	1,5	1,00	0,17	1,00
1.4.1.2.8	ADABH	Especificar requerimientos eléctricos	1	1,5	2	1,50	0,17	1,50
1.4.1.3	ADAC	Medios de Egreso				0,00	0,00	16,75
1.4.1.3.1	ADACA	Trazar rutas de evacuación	1	1,5	2	1,50	0,17	1,50
1.4.1.3.2	ADACB	Recomendar cambios según normatividad	2	3	4	3,00	0,33	3,00
1.4.1.3.3	ADACC	Realizar ajustes según capacidades	2	3	4	3,00	0,33	3,00
1.4.1.3.4	ADACD	Iluminación de emergencia	3	4	6	4,17	0,50	4,17
1.4.1.3.5	ADACE	Ubicar elementos de emergencia	1	2	3	2,00	0,33	2,00
1.4.1.3.6	ADACF	Trazar rutas y canalizaciones	1	1,5	2,5	1,58	0,25	1,58
1.4.1.3.7	ADACG	Especificar requerimientos eléctricos	1	1,5	2	1,50	0,17	1,50
1.4.1.4	ADAD	Señalización				0,00	0,00	2,42
1.4.1.4.1	ADADA	Ubicar elementos de señalización	0,5	1,5	2	1,42	0,25	1,42
1.4.1.4.2	ADADB	Definir tipos y simbología en planimetría	0,5	1	1,5	1,00	0,17	1,00
1.4.1.5	ADAE	Protección				0,00	0,00	3,00
1.4.1.5.1	ADAEA	Ubicar equipos de protección en planimetría	1	1,5	2	1,50	0,17	1,50
1.4.1.5.2	ADAEB	Detalles de simbología y ubicación	1	1,5	2	1,50	0,17	1,50
1.4.1.6	ADAF	Resistencia al fuego				0,00	0,00	10,00
1.4.1.6.1	ADAF A	Ubicar muros necesarios con resistencia al fuego	2	2,5	3	2,50	0,17	2,50
1.4.1.6.2	ADAF B	Detallar las ubicaciones y tipos de muros	3	4	5	4,00	0,33	4,00
1.4.1.6.3	ADAF C	Ubicar las puertas cortafuego y espesores	1,5	2	2,5	2,00	0,17	2,00

Actividades			Estimador 1			tE b	Desviación estándar	tE'
CÓDIGO	LITERAL	EDT - Definición	tO	tM	tP			
1.4.1.6.4	ADAFD	Definir trazo de escaleras de emergencia muy cerramiento con retardación al fuego	1	1,5	2	1,50	0,17	1,50
1.4.2	ADB	Listados y Ubicaciones				0,00	0,00	13,17
1.4.2.1	ADBA	Realizar listados de equipos	3	4	5	4,00	0,33	4,00
1.4.2.2	ADBB	Realizar documento de ubicaciones de equipos	3	4	5	4,00	0,33	4,00
1.4.2.3	ADBC	Realizar listados de materiales	4	5	7	5,17	0,50	5,17
1.4.2.4	ADBD	Realizar listado de componentes	3	4	5	4,00	0,33	4,00
1.4.3	ADC	Cantidades				0,00	0,00	15,33
1.4.3.1	ADCA	Especificar cantidades detección y alarma de incendios	2	3	5	3,17	0,50	3,17
1.4.3.2	ADCB	Especificar Cantidades de extensión de incendios	3	4	6	4,17	0,50	4,17
1.4.3.3	ADCC	Especificar Cantidades de elementos para medios de egresos	2	2,5	3	2,50	0,17	2,50
1.4.3.4	ADCD	Especificar cantidades para Sistema eléctricos e iluminación de emergencia	2	2,5	3	2,50	0,17	2,50
1.4.3.5	ADCE	Especificar cantidades para señalización	1	1,5	2	1,50	0,17	1,50
1.4.3.6	ADCF	Especificar cantidades de elementos de protección	1	1,5	2	1,50	0,17	1,50
1.4.4	ADD	Presupuesto Detallado				0,00	0,00	25,83
1.4.4.1	ADDA	Realizar presupuesto sistemas detección y alarma de incendios	4	5	7	5,17	0,50	5,17
1.4.4.2	ADDB	Realizar presupuesto sistemas extinción húmeda	4	5	7	5,17	0,50	5,17
1.4.4.3	ADDC	Realizar presupuesto sistemas Iluminación de emergencia	4	5	7	5,17	0,50	5,17
1.4.4.4	ADDD	Realizar presupuesto sistemas señalización	4	5	7	5,17	0,50	5,17



Actividades			Estimador 1			tE b	Desviación estándar	tE'
CÓDIGO	LITERAL	EDT - Definición	tO	tM	tP			
1.4.4.5	ADDE	Realizar presupuesto sistemas elementos de protección	4	5	7	5,17	0,50	5,17
1.4.5	ADE	Especificaciones técnicas				0,00	0,00	35,00
1.4.5.1	ADEA	Realizar memorias de diseño y cálculo de sistema detección y alarma de incendios	5	7	9	7,00	0,67	7,00
1.4.5.2	ADEB	Realizar memorias de diseño y cálculo de sistema Extinción Húmeda	5	7	9	7,00	0,67	7,00
1.4.5.3	ADEC	Realizar memorias de diseño y cálculo de sistema iluminación de emergencia	5	7	9	7,00	0,67	7,00
1.4.5.4	ADED	Realizar memorias de diseño y cálculo de sistema Señalización	5	7	9	7,00	0,67	7,00
1.4.5.5	ADEE	Realizar memorias de diseño y cálculo de sistema elementos de protección	3	4	5	4,00	0,33	4,00
1.4.5.6	ADEG	Realizar recomendaciones de estructuras resistentes al fuego	2	3	4	3,00	0,33	3,00
1.5	AE	Documentos entregables				0,00	0,00	26,75
1.5.1	AEA	Subsistemas				0,00	0,00	24,00
1.5.1.1	AEAA	Compilar entregables de Memorias de diseño, cálculos, presupuesto y planimetría sistema detección y alarma de incendios	3	4	5	4,00	0,33	4,00
1.5.1.1.1	AEAAA	Compilar entregables de Memorias de diseño, cálculos, presupuesto y planimetría sistema Extinción Húmeda	3	4	5	4,00	0,33	4,00

Actividades			Estimador 1			tE b	Desviación estándar	tE'
CÓDIGO	LITERAL	EDT - Definición	tO	tM	tP			
1.5.1.1.2	AEAAB	Compilar entregables de Memorias de diseño, cálculos, presupuesto y planimetría sistema Iluminación de emergencia	3	4	5	4,00	0,33	4,00
1.5.1.1.3	AEAAC	Compilar entregables de Memorias de diseño, cálculos, presupuesto y planimetría sistema Señalización	3	4	5	4,00	0,33	4,00
1.5.1.1.4	AEAAD	Compilar entregables de Memorias de diseño, cálculos, presupuesto y planimetría elementos de protección	3	4	5	4,00	0,33	4,00
1.5.1.1.5	AEAAE	Compilar entregables de Memorias y recomendaciones, cálculos, presupuesto y planimetría de estructuras resistentes al fuego	3	4	5	4,00	0,33	4,00
1.5.2	AEB	Cierre de Proyecto				0,00	0,00	2,75
1.5.2.1	AEBA	Realizar Acta de entrega	0,5	0,75	1	0,75	0,08	0,75
1.5.2.2	AEBB	Firmar acta de entrega	1	2	3	2,00	0,33	2,00

Fuente: Construcción Autor.

### 3.4.2 Línea Base de Tiempo

La línea base de tiempo se desarrolla dependiendo de cada una de las actividades respecto a su tiempo esperado figura 16, se describe en la Tabla 29 Lo porcentajes de tiempo según el proyecto total.

Tabla 29 Indicadores línea base

Fecha	Avance	Avance	PROYECCION
Control	Programa	Real	
02-may-17	3,00%		
22-may-17	15,00%		
11-jun-17	19,00%		
01-jul-17	24,00%		
21-jul-17	29,00%		
10-ago-17	34,00%		
30-ago-17	39,00%		
14-sep-17	44,00%		
29-sep-17	55,00%		
14-oct-17	64,00%		
29-oct-17	84,00%		
13-nov-17	92,00%		
28-nov-17	94,00%		
11-dic-17	100,00%		

Fuente: Construcción Autor.

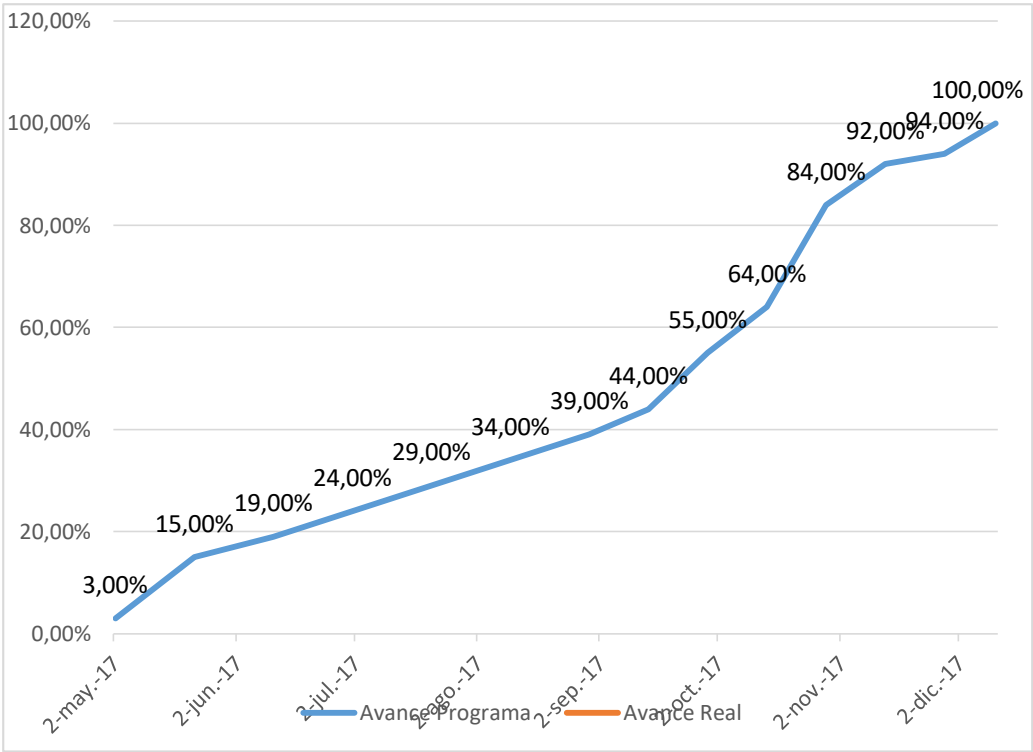


Figura 16. Grafica Línea Base

Fuente: Construcción Autor.

### 3.4.3. Diagrama de Red

El diagrama de red sale directamente del MS Project donde indica la línea cronológica de las actividades y adicional muestra la ruta crítica del proyecto, revisar anexo MS Project.

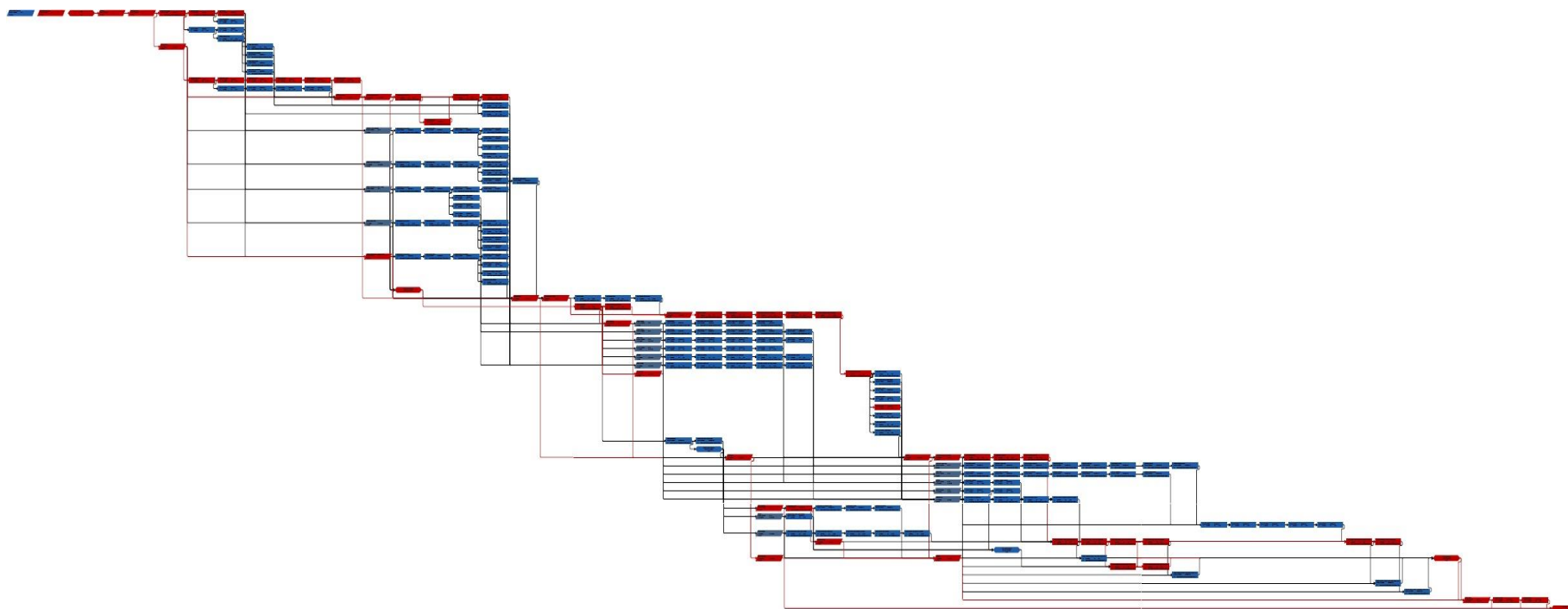
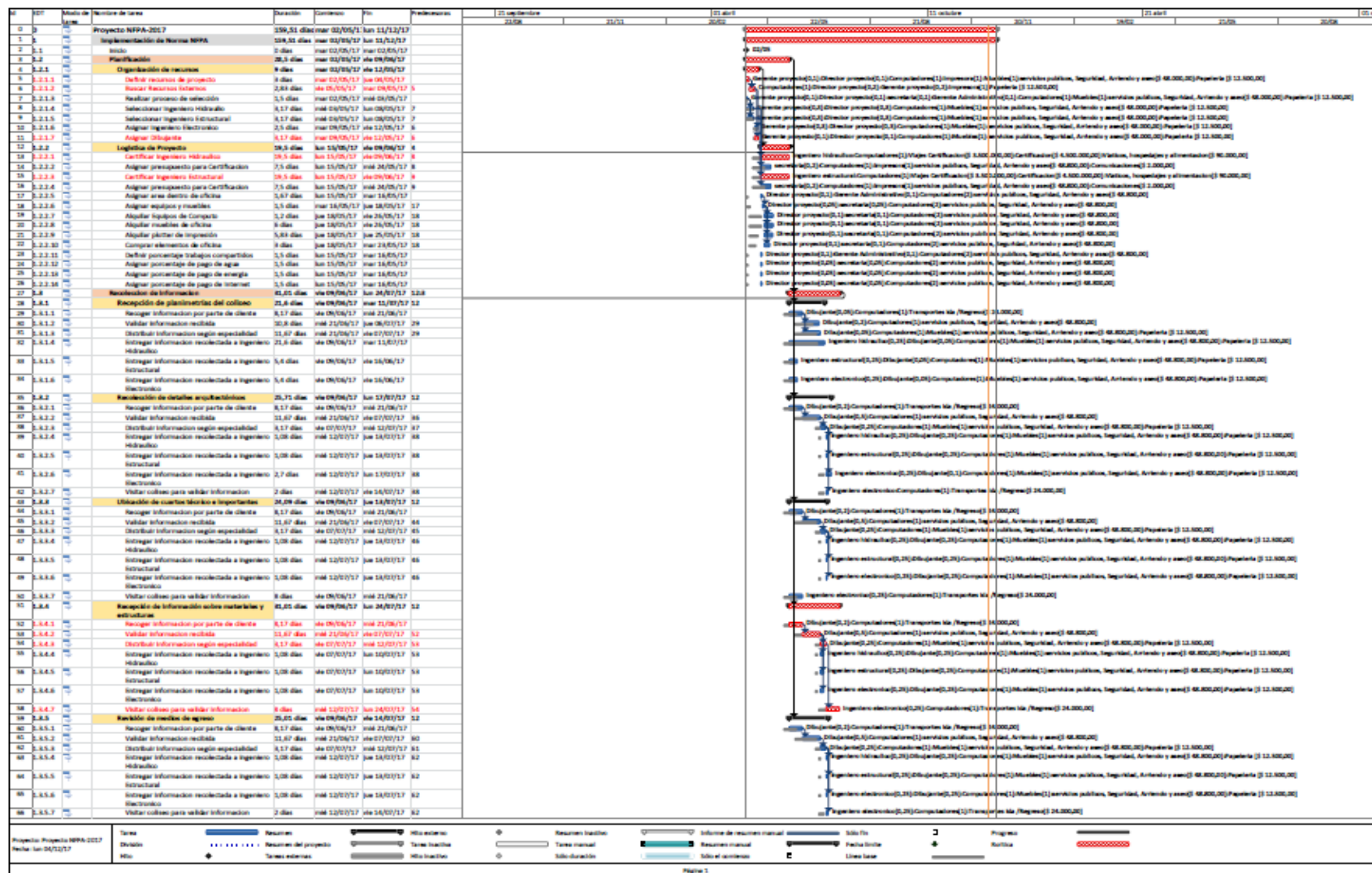


Figura 17. Diagrama de Red

Fuente: Construcción Autor.MS Project

### 3.4.4 Cronograma – Diagrama de Gantt

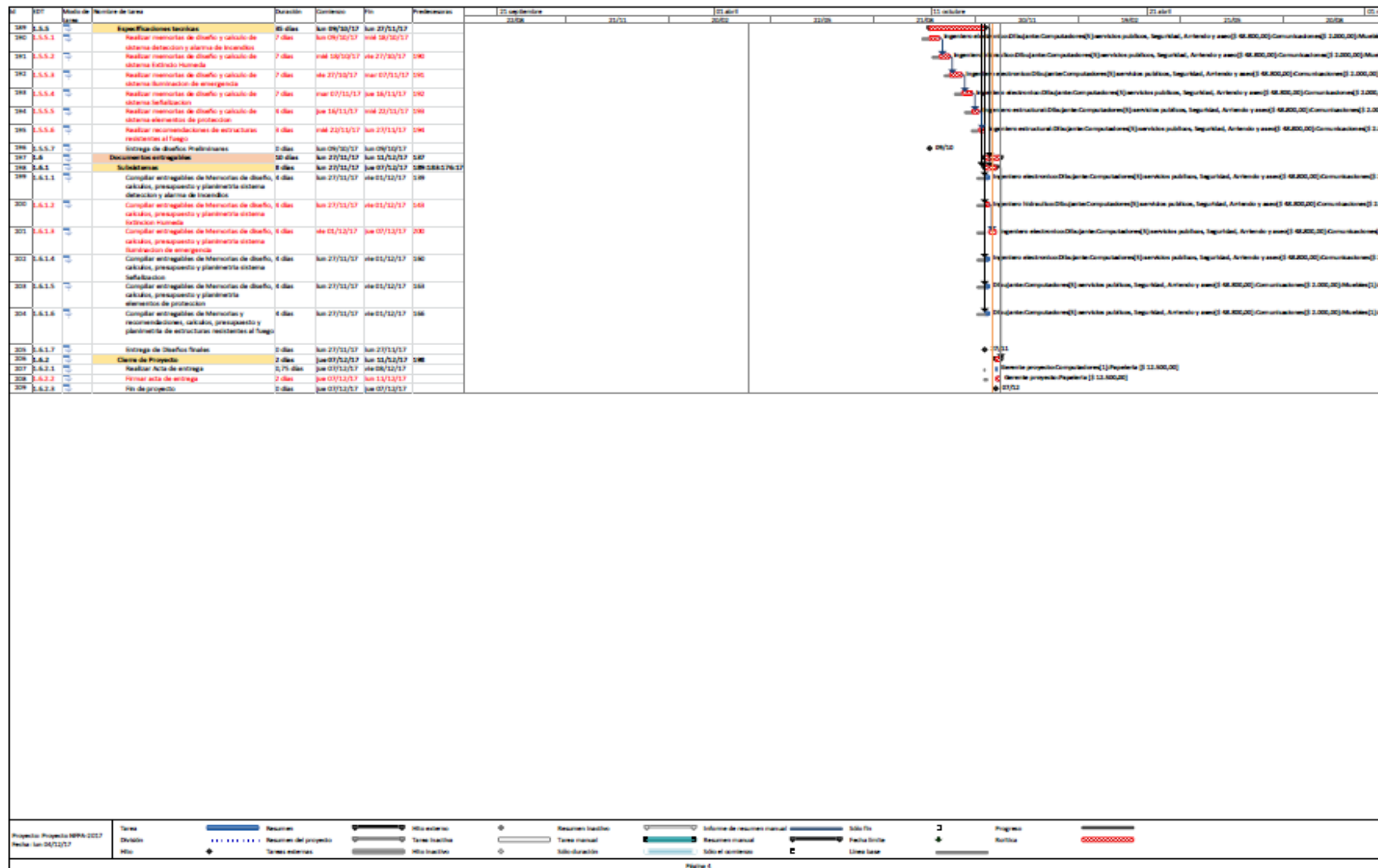
Revisar anexo MS Project



**Figure 2**



ID	Código	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesores	22 septiembre		21/10		20/10		19/10		18/10		17/10		16/10		15/10		14/10		13/10		12/10		11/10		10/10		09/10		08/10		07/10		06/10		05/10		04/10		03/10		02/10		01/10		31/09		30/09		29/09		28/09		27/09		26/09		25/09		24/09		23/09		22/09		21/09		20/09		19/09		18/09		17/09		16/09		15/09		14/09		13/09		12/09		11/09		10/09		09/09		08/09		07/09		06/09		05/09		04/09		03/09		02/09		01/09		31/08		30/08		29/08		28/08		27/08		26/08		25/08		24/08		23/08		22/08		21/08		20/08		19/08		18/08		17/08		16/08		15/08		14/08		13/08		12/08		11/08		10/08		09/08		08/08		07/08		06/08		05/08		04/08		03/08		02/08		01/08		31/07		30/07		29/07		28/07		27/07		26/07		25/07		24/07		23/07		22/07		21/07		20/07		19/07		18/07		17/07		16/07		15/07		14/07		13/07		12/07		11/07		10/07		09/07		08/07		07/07		06/07		05/07		04/07		03/07		02/07		01/07		31/06		30/06		29/06		28/06		27/06		26/06		25/06		24/06		23/06		22/06		21/06		20/06		19/06		18/06		17/06		16/06		15/06		14/06		13/06		12/06		11/06		10/06		09/06		08/06		07/06		06/06		05/06		04/06		03/06		02/06		01/06		31/05		30/05		29/05		28/05		27/05		26/05		25/05		24/05		23/05		22/05		21/05		20/05		19/05		18/05		17/05		16/05		15/05		14/05		13/05		12/05		11/05		10/05		09/05		08/05		07/05		06/05		05/05		04/05		03/05		02/05		01/05		31/04		30/04		29/04		28/04		27/04		26/04		25/04		24/04		23/04		22/04		21/04		20/04		19/04		18/04		17/04		16/04		15/04		14/04		13/04		12/04		11/04		10/04		09/04		08/04		07/04		06/04		05/04		04/04		03/04		02/04		01/04		31/03		30/03		29/03		28/03		27/03		26/03		25/03		24/03		23/03		22/03		21/03		20/03		19/03		18/03		17/03		16/03		15/03		14/03		13/03		12/03		11/03		10/03		09/03		08/03		07/03		06/03		05/03		04/03		03/03		02/03		01/03		31/02		30/02		29/02		28/02		27/02		26/02		25/02		24/02		23/02		22/02		21/02		20/02		19/02		18/02		17/02		16/02		15/02		14/02		13/02		12/02		11/02		10/02		09/02		08/02		07/02		06/02		05/02		04/02		03/02		02/02		01/02		31/01		30/01		29/01		28/01		27/01		26/01		25/01		24/01		23/01		22/01		21/01		20/01		19/01		18/01		17/01		16/01		15/01		14/01		13/01		12/01		11/01		10/01		09/01		08/01		07/01		06/01		05/01		04/01		03/01		02/01		01/01		31/12		30/12		29/12		28/12		27/12		26/12		25/12		24/12		23/12		22/12		21/12		20/12		19/12		18/12		17/12		16/12		15/12		14/12		13/12		12/12		11/12		10/12		09/12		08/12		07/12		06/12		05/12		04/12		03/12		02/12		01/12		31/11		30/11		29/11		28/11		27/11		26/11		25/11		24/11		23/11		22/11		21/11		20/11		19/11		18/11		17/11		16/11		15/11		14/11		13/11		12/11		11/11		10/11		09/11		08/11		07/11		06/11		05/11		04/11		03/11		02/11		01/11		31/10		30/10		29/10		28/10		27/10		26/10		25/10		24/10		23/10		22/10		21/10		20/10		19/10		18/10		17/10		16/10		15/10		14/10		13/10		12/10		11/10		10/10		09/10		08/10		07/10		06/10		05/10		04/10		03/10		02/10		01/10		31/09		30/09		29/09		28/09		27/09		26/09		25/09		24/09		23/09		22/09		21/09		20/09		19/09		18/09		17/09		16/09		15/09		14/09		13/09		12/09		11/09		10/09		09/09		08/09		07/09		06/09		05/09		04/09		03/09		02/09		01/09		31/08		30/08		29/08		28/08		27/08		26/08		25/08		24/08		23/08		22/08		21/08		20/08		19/08		18/08		17/08		16/08		15/08		14/08		13/08		12/08		11/08		10/08		09/08		08/08		07/08		06/08		05/08		04/08		03/08		02/08		01/08		31/07		30/07		29/07		28/07		27/07		26/07		25/07		24/07		23/07		22/07		21/07		20/07		19/07		18/07		17/07		16/07		15/07		14/07		13/07		12/07		11/07		10/07		09/07		08/07		07/07		06/07		05/07		04/07		03/07		02/07		01/07		31/06		30/06		29/06		28/06		27/06		26/06		25/06		24/06		23/06		22/06		21/06		20/06		19/06		18/06		17/06		16/06		15/06		14/06		13/06		12/06		11/06		10/06		09/06		08/06		07/06		06/06		05/06		04/06		03/06		02/06		01/06		31/05		30/05		29/05		28/05		27/05		26/05		25/05		24/05		23/05		22/05		21/05		20/05		19/05		18/05		17/05		16/05		15/05		14/05		13/05		12/05		11/05		10/05		09/05		08/05		07/05		06/05		05/05		04/05		03/05		02/05		01/05		31/04		30/04		29/04		28/04		27/04		26/04		25/04		24/04		23/04		22/04		21/04		20/04		19/04		18/04		17/04		16/04		15/04		14/04		13/04		12/04		11/04		10/04		09/04		08/04		07/04		06/04		05/04		04/04		03/04		02/04		01/04		31/03		30/03		29/03		28/03		27/03		26/03		25/03		24/03		23/03		22/03		21/03		20/03		19/03		18/03		17/03		16/03		15/03		14/03		13/03		12/03		11/03		10/03		09/03		08/03		07/03		06/03		05/03		04/03		03/03		02/03		01/03		31/02		30/02		29/02		28/02		27/02		26/02		25/02		24/02		23/02		22/02		21/02		20/02		19/02		18/02		17/02		16/02		15/02		14/02		13/02		12/02		11/02		10/02		09/02		08/02		07/02		06/02		05/02		04/02		03/02		02/02		01/02		31/01		30/01		29/01		28/01		27/01		26/01		25/01		24/01		23/01		22/01		21/01		20/01		19/01		18/01		17/01		16/01		15/01		14/01		13/01		12/01		11/01		10/01		09/01		08/01		07/01		06/01		05/01		04/01		03/01		02/01		01/01		31/12		30/12		29/12		28/12		27/12		26/12		25/12		24/12		23/12		22/12		21/12		20/12		19/12		18/12		17/12		16/12		15/12		14/12		13/12		12/12		11/12		10/12		09/12		08/12		07/12		06/12		05/12		04/12		03/12		02/12		01/12		31/11		30/11		29/11		28/11		27/11		26/11		25/11		24/11		23/11		22/11		21/11		20/11		19/11		18/11		17/11		16/11		15/11		14/11		13/11		12/11		11/11		10/11		09/11		08/11		07/11		06/11		05/11		04/11		03/11		02/11		01/11		31/10		30/10		29/10		28/10		27/10		26/10		25/10		24/10		23/10		22/10		21/10		20/10		19/10		18/10		17/10		16/10		15/10		14/10		13/10		12/10		11/10		10/10		09/10		08/10		07/10		06/10		05/10		04/10		03/10		02/10		01/10		31/09		30/09		29/09		28/09		27/09		26/09		25/09		24/09		23/09		22/09		21/09		20/09		19/09		18/09		17/09		16/09		15/09		14/09		13/09		12/09		11/09		10/09		09/09		08/09		07/09		06/09		05/09		04/09		03/09		02/09		01/09		31/08		30/08		29/08		28/08		27/08		26/08		25/08		24/08		23/08		22/08		21/08		20/08		19/08		18/08		17/08		16/08		15/08		14/08		13/08		12/08		11/08		10/08		09/08		08/08		07/08		06/08		05/08		04/08		03/08		02/08		01/08		31/07		30/07		29/07		28/07		27/07		26/07		25/07		24/07		23/07		22/07		21/07		20/07		19/07		18/07		17/07		16/07		15/07		14/07		13/07		12/07		11/07		10/07		09/07		08/07		07/07		06/07		05/07		04/07		03/07		02/07		01/07		31/06		30/06		29/06		28/06		27/06		26/06		25/06		24/06		23/06		22/06		21/06		20/06		19/06		18/06		17/06		16/06		15/06		14/06		13/06		12/06		11/06		10/06		09/06		08/06		07/06		06/06		05/06		04/06		03/06		02/06		01/06		31/05		30/05		29/05		28/05		27/05		26/05		25/05		24/05		23/05		22/05		21/05		20/05		19/05		18/05		17/05		16/05		15/05		14/05		13/05		12/05		11/05		10/05		09/05		08/05		07/05		06/05		05/05		04/05		03/05		02/05		01/05		31/04		30/04		29/04		28/04		27/04		26/04		25/04		24/04		23/04		22/04		21/04		20/04		19/04		18/04		17/04		16/04		15/04		14/04		13/04		12/04		11/04		10/04		09/04		08/04	
----	--------	-----------------	----------	----------	-----	--------------	---------------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--





### 3.4.5 Nivelación de recursos y uso de recursos

Los recursos planteados para el proyecto se determinan de las actividades a desarrollar, estos van directamente asignados a cada una de las actividades a desarrollar.

A continuación, se discriminan los recursos y su respectiva nivelación.

Tabla 30. *Recursos*

Nombre del recurso	Trabajo
Ingeniero estructural	184,1 días
Certificar Ingeniero Estructural	19,5 días
Entregar información recolectada a ingeniero Estructural	0,27 días
Entregar información recolectada a ingeniero Estructural	0,27 días
Entregar información recolectada a ingeniero Estructural	0,27 días
Entregar información recolectada a ingeniero Estructural	0,27 días
Entregar información recolectada a ingeniero Estructural	0,27 días
Entregar información recolectada a ingeniero Estructural	0,27 días
Reunión de ingeniería	0,19 días
Validar información recibida	2,5 días
Plantear necesidades generales del coliseo	5,84 días
Validar normatividad NFPA®	10 días
Crear matriz de conceptos según normatividad	1,5 días
Reunión de coordinación ingeniería	0,19 días
Planteamiento de subsistemas y división de especialidades	5,84 días
Aplicar NFPA®101/10	3 días
Ubicar sistema de extinción manual	2 días
ubicar sistemas de aviso o estaciones manual de emergencia	3 días
Ubicar teléfonos de bomberos según estudio de distribución	5,17 días
Ubicar panel remoto en sitios de ingreso de bomberos	2 días
Validar diseño arquitectónico y estructural	6 días
Aplicar NFPA®101/5000/220	3 días

<b>Nombre del recurso</b>	<b>Trabajo</b>
Verificar tipos de muro cortafuego	2 días
Verificar resistencia al fuego en estructuras principales	3 días
Validar radiaciones adyacentes	5,17 días
Validar condiciones peligrosas	2 días
Validar barreras corta humo	3 días
Verificar escaleras y tiempo de retardación al fuego	3 días
Verificar estabilidad estructural	3 días
Establecer el tipo de riesgo o amenaza de incendio	2,83 días
Validar tipo de estructura y materiales utilizados	2 días
Trazar rutas de evacuación	1,5 días
Recomendar cambios según normatividad	3 días
Realizar ajustes según capacidades	3 días
Iluminación de emergencia	4,17 días
Ubicar elementos de emergencia	2 días
Trazar rutas y canalizaciones	1,58 días
Especificar requerimientos eléctricos	1,5 días
Definir tipos y simbología en planimetría	1 día
Ubicar equipos de protección en planimetría	1,5 días
Detalles de simbología y ubicación	1,5 días
Ubicar muros necesarios con resistencia al fuego	2,5 días
Detallar las ubicaciones y tipos de muros	4 días
Ubicar las puertas cortafuego y espesores	2 días
Definir trazo de escaleras de emergencia y cerramiento con retardación al fuego	1,5 días
Listados y Ubicaciones	17,17 días
Realizar listados de equipos	4 días
Realizar documento de ubicaciones de equipos	4 días
Realizar listados de materiales	5,17 días
Realizar listado de componentes	4 días
Especificar cantidades de elementos de protección	1,5 días
Realizar presupuesto sistemas elementos de protección	5,17 días
Realizar memorias de diseño y cálculo de sistema elementos de protección	4 días

Nombre del recurso	Trabajo
Realizar recomendaciones de estructuras resistentes al fuego	3 días
Compilar entregables de Memorias de diseño, cálculos, presupuesto y planimetría elementos de protección	4 días
Compilar entregables de Memorias y recomendaciones, cálculos, presupuesto y planimetría de estructuras resistentes al fuego	4 días
Ingeniero hidráulico	146 días
Certificar Ingeniero Hidráulico	19,5 días
Entregar información recolectada a ingeniero Hidráulico	1,08 días
Entregar información recolectada a ingeniero Hidráulico	0,27 días
Entregar información recolectada a ingeniero Hidráulico	0,27 días
Entregar información recolectada a ingeniero Hidráulico	0,27 días
Entregar información recolectada a ingeniero Hidráulico	0,27 días
Entregar información recolectada a ingeniero Hidráulico	0,27 días
Reunión de ingeniería	0,19 días
Validar información recibida	2,5 días
Plantear necesidades generales del coliseo	5,84 días
Validar normatividad NFPA®	10 días
Crear matriz de conceptos según normatividad	1,5 días
Reunión de coordinación ingeniería	0,19 días
Planteamiento de subsistemas y división de especialidades	5,84 días
Aplicar NFPA®101/5000	3 días
Validar información de tercero para iniciar diseño	2 días
Verificar necesidades del coliseo para definir tipos de bombas, tuberías etc.	3 días
Validar con cubrimientos según norma NFPA®13	5,17 días
Validar salidas de emergencia para la ubicación de conexiones de mangueras	2 días
Aplicar NFPA®101/5000	3 días

Nombre del recurso	Trabajo
Validar rutas de evacuación según diseño arquitectónico	2 días
Validar distribución de espacios según capacidad y cantidad salidas	3 días
Verificar tiempos y resistencia al fuego por los medios de egreso según NFPA®220/1/101/5000	5,17 días
Verificar distancias desde el punto más lejano hasta la salida y cruzar con norma	2 días
Ubicar rociadores automáticos	1,5 días
Ubicar valvular y sensores de flujo	1,5 días
Trazar rutas de tuberías y equipamiento	1,5 días
Definir tipo de bomba Leader	3 días
Definir tipo de bomba Jockey	1 día
Ubicar conexiones de manguera	1 día
Ubicar Racer según diseño	1 día
Listados y Ubicaciones	17,17 días
Realizar listados de equipos	4 días
Realizar documento de ubicaciones de equipos	4 días
Realizar listados de materiales	5,17 días
Realizar listado de componentes	4 días
Especificar Cantidades de extensión de incendios	4,17 días
Especificar Cantidades de elementos para medios de egresos	2,5 días
Realizar presupuesto sistemas extinción húmeda	5,17 días
Realizar memorias de diseño y cálculo de sistema Extinción Húmeda	7 días
Compilar entregables de Memorias de diseño, cálculos, presupuesto y planimetría sistema Extinción Húmeda	4 días
Ingeniero electrónico	190,87 días
Entregar información recolectada a ingeniero Electrónico	0,27 días
Entregar información recolectada a ingeniero Electrónico	0,27 días
Visitar coliseo para validar información	2 días
Entregar información recolectada a ingeniero Electrónico	0,27 días
Visitar coliseo para validar información	2 días

Nombre del recurso	Trabajo
Entregar información recolectada a ingeniero Electrónico	0,27 días
Visitar coliseo para validar información	2 días
Entregar información recolectada a ingeniero Electrónico	0,27 días
Visitar coliseo para validar información	0,5 días
Entregar información recolectada a ingeniero Electrónico	0,27 días
Visitar coliseo para validar información	0,5 días
Reunión de ingeniería	0,19 días
Validar información recibida	2,5 días
Plantear necesidades generales del coliseo	5,84 días
Validar normatividad NFPA®	10 días
Crear matriz de conceptos según normatividad	1,5 días
Reunión de coordinación ingeniería	0,19 días
Planteamiento de subsistemas y división de especialidades	5,84 días
Aplicar NFPA®101/5000	3 días
Planear los posibles sistemas según datos obtenidos	2 días
Verificar las tecnologías existentes y aplicación al coliseo	3 días
Validar con cubrimientos según norma NFPA®72	5,17 días
Aplicar NFPA®101/70	3 días
Verificar sistemas de emergencia eléctrico	2 días
Validar liberación de puertas con retenedor magnético en caso de emergencia	3 días
Verificar tipo de luces de emergencia pasiva para rutas de evacuación	5,17 días
Asignar señalización para Crear grupos de evacuación	3 días
Señalizar rutas de evacuación	2 días
Señalizar ubicación de elementos de seguridad física	3 días
Señalizar puntos de encuentro	5,17 días
Señalizar e indicar salidas más cercanas	2 días
Ubicar dispositivos iniciadores	1,5 días
Ubicar dispositivos notificadoros	1,5 días
Trazar rutas de tuberías y equipamiento	1 día

Nombre del recurso	Trabajo
Especificar requerimientos eléctricos	1,5 días
Trazar rutas de evacuación	1,5 días
Recomendar cambios según normatividad	3 días
Realizar ajustes según capacidades	3 días
Iluminación de emergencia	4,17 días
Ubicar elementos de emergencia	2 días
Trazar rutas y canalizaciones	1,58 días
Especificar requerimientos eléctricos	1,5 días
Ubicar elementos de señalización	1,42 días
Definir tipos y simbología en planimetría	1 día
Listados y Ubicaciones	17,17 días
Realizar listados de equipos	4 días
Realizar documento de ubicaciones de equipos	4 días
Realizar listados de materiales	5,17 días
Realizar listado de componentes	4 días
Especificar cantidades detección y alarma de incendios	3,17 días
Especificar cantidades para Sistema eléctricos e iluminación de emergencia	2,5 días
Especificar cantidades para señalización	1,5 días
Realizar presupuesto sistemas detección y alarma de incendios	5,17 días
Realizar presupuesto sistemas Iluminación de emergencia	5,17 días
Realizar presupuesto sistemas señalización	5,17 días
Realizar memorias de diseño y cálculo de sistema detección y alarma de incendios	7 días
Realizar memorias de diseño y cálculo de sistema iluminación de emergencia	7 días
Realizar memorias de diseño y cálculo de sistema Señalización	7 días
Compilar entregables de Memorias de diseño, cálculos, presupuesto y planimetría sistema detección y alarma de incendios	4 días
Compilar entregables de Memorias de diseño, cálculos, presupuesto y planimetría sistema Iluminación de emergencia	4 días
Compilar entregables de Memorias de diseño, cálculos, presupuesto y planimetría sistema Señalización	4 días
Dibujante	188,54 días

Nombre del recurso	Trabajo
Recoger información por parte de cliente	0,41 días
Validar información recibida	2,16 días
Distribuir información según especialidad	0,58 días
Entregar información recolectada a ingeniero Hidráulico	1,08 días
Entregar información recolectada a ingeniero Estructural	0,27 días
Entregar información recolectada a ingeniero Electrónico	0,27 días
Recoger información por parte de cliente	1,63 días
Validar información recibida	5,84 días
Distribuir información según especialidad	0,79 días
Entregar información recolectada a ingeniero Hidráulico	0,27 días
Entregar información recolectada a ingeniero Estructural	0,27 días
Entregar información recolectada a ingeniero Electrónico	0,27 días
Recoger información por parte de cliente	1,63 días
Validar información recibida	5,84 días
Distribuir información según especialidad	0,79 días
Entregar información recolectada a ingeniero Hidráulico	0,27 días
Entregar información recolectada a ingeniero Estructural	0,27 días
Entregar información recolectada a ingeniero Electrónico	0,27 días
Recoger información por parte de cliente	1,63 días
Validar información recibida	5,84 días
Distribuir información según especialidad	0,79 días
Entregar información recolectada a ingeniero Hidráulico	0,27 días
Entregar información recolectada a ingeniero Estructural	0,27 días
Entregar información recolectada a ingeniero Electrónico	0,27 días
Recoger información por parte de cliente	1,63 días
Validar información recibida	5,84 días
Distribuir información según especialidad	0,79 días
Entregar información recolectada a ingeniero Hidráulico	0,27 días

<b>Nombre del recurso</b>	<b>Trabajo</b>
Entregar información recolectada a ingeniero Estructural	0,27 días
Entregar información recolectada a ingeniero Electrónico	0,27 días
Recoger información por parte de cliente	1,63 días
Validar información recibida	5,84 días
Distribuir información según especialidad	0,79 días
Entregar información recolectada a ingeniero Hidráulico	0,27 días
Entregar información recolectada a ingeniero Estructural	0,27 días
Entregar información recolectada a ingeniero Electrónico	0,27 días
Reunión de ingeniería	0,19 días
Validar información recibida	2,5 días
Reunión de coordinación ingeniería	0,19 días
Trazar rutas de tuberías y equipamiento	1 día
Listados y Ubicaciones	17,17 días
Realizar listados de equipos	4 días
Realizar documento de ubicaciones de equipos	4 días
Realizar listados de materiales	5,17 días
Realizar listado de componentes	4 días
Especificar cantidades detección y alarma de incendios	3,17 días
Especificar Cantidades de extensión de incendios	4,17 días
Especificar Cantidades de elementos para medios de egresos	2,5 días
Especificar cantidades para Sistema eléctricos e iluminación de emergencia	2,5 días
Especificar cantidades para señalización	1,5 días
Especificar cantidades de elementos de protección	1,5 días
Realizar presupuesto sistemas detección y alarma de incendios	5,17 días
Realizar presupuesto sistemas extinción húmeda	5,17 días
Realizar presupuesto sistemas Iluminación de emergencia	5,17 días
Realizar presupuesto sistemas señalización	5,17 días



Nombre del recurso	Trabajo
Realizar presupuesto sistemas elementos de protección	5,17 días
Realizar memorias de diseño y cálculo de sistema detección y alarma de incendios	7 días
Realizar memorias de diseño y cálculo de sistema Extinción Húmeda	7 días
Realizar memorias de diseño y cálculo de sistema iluminación de emergencia	7 días
Realizar memorias de diseño y cálculo de sistema Señalización	7 días
Realizar memorias de diseño y cálculo de sistema elementos de protección	4 días
Realizar recomendaciones de estructuras resistentes al fuego	3 días
Compilar entregables de Memorias de diseño, cálculos, presupuesto y planimetría sistema detección y alarma de incendios	4 días
Compilar entregables de Memorias de diseño, cálculos, presupuesto y planimetría sistema Extinción Húmeda	4 días
Compilar entregables de Memorias de diseño, cálculos, presupuesto y planimetría sistema Iluminación de emergencia	4 días
Compilar entregables de Memorias de diseño, cálculos, presupuesto y planimetría sistema Señalización	4 días
Compilar entregables de Memorias de diseño, cálculos, presupuesto y planimetría elementos de protección	4 días
Compilar entregables de Memorias y recomendaciones, cálculos, presupuesto y planimetría de estructuras resistentes al fuego	4 días
secretaria	5,05 días
Realizar proceso de selección	0,15 días
Asignar presupuesto para Certificación	1,5 días
Asignar presupuesto para Certificación	1,5 días
Asignar equipos y muebles	0,08 días
Alquilar Equipos de Computo	0,12 días
Alquilar muebles de oficina	0,6 días
Alquilar plotter de impresión	0,58 días

<b>Nombre del recurso</b>	<b>Trabajo</b>
Comprar elementos de oficina	0,3 días
Asignar porcentaje de pago de agua	0,08 días
Asignar porcentaje de pago de energía	0,08 días
Asignar porcentaje de pago de Internet	0,08 días
Mensajero	0 días
Aseadora	0 días
Gerente proyecto	9,43 días
Definir recursos de proyecto	0,3 días
Buscar Recursos Externos	0,57 días
Realizar proceso de selección	0,15 días
Seleccionar Ingeniero Hidráulico	0,95 días
Seleccionar Ingeniero Estructural	0,95 días
Asignar ingeniero Electrónico	0,75 días
Asignar Dibujante	0,32 días
Reunión de ingeniería	0,19 días
Validar información recibida	2,5 días
Realizar Acta de entrega	0,75 días
Firmar acta de entrega	2 días
Director proyecto	35,26 días
Definir recursos de proyecto	0,3 días
Buscar Recursos Externos	0,57 días
Realizar proceso de selección	0,15 días
Seleccionar Ingeniero Hidráulico	0,95 días
Seleccionar Ingeniero Estructural	0,95 días
Asignar ingeniero Electrónico	0,75 días
Asignar Dibujante	0,32 días
Asignar área dentro de oficina	0,17 días
Asignar equipos y muebles	0,08 días
Alquilar Equipos de Computo	0,12 días
Alquilar muebles de oficina	0,6 días
Alquilar plotter de impresión	0,58 días
Comprar elementos de oficina	0,3 días

Nombre del recurso	Trabajo
Definir porcentaje trabajos compartidos	0,15 días
Asignar porcentaje de pago de agua	0,08 días
Asignar porcentaje de pago de energía	0,08 días
Asignar porcentaje de pago de Internet	0,08 días
Reunión de ingeniería	0,19 días
Validar información recibida	2,5 días
Definir los usos del coliseo	0,75 días
Definir capacidad del coliseo	0,3 días
Planear implementación PCI según usos y capacidades	1,13 días
Reunión de coordinación ingeniería	0,19 días
Compilar entregables de Memorias de diseño, cálculos, presupuesto y planimetría sistema detección y alarma de incendios	4 días
Compilar entregables de Memorias de diseño, cálculos, presupuesto y planimetría sistema Extinción Húmeda	4 días
Compilar entregables de Memorias de diseño, cálculos, presupuesto y planimetría sistema Iluminación de emergencia	4 días
Compilar entregables de Memorias de diseño, cálculos, presupuesto y planimetría sistema Señalización	4 días
Compilar entregables de Memorias de diseño, cálculos, presupuesto y planimetría elementos de protección	4 días
Compilar entregables de Memorias y recomendaciones, cálculos, presupuesto y planimetría de estructuras resistentes al fuego	4 días
Gerente Administrativo	0,47 días
Realizar proceso de selección	0,15 días
Asignar área dentro de oficina	0,17 días
Definir porcentaje trabajos compartidos	0,15 días

Fuente: Construcción Autor.

### 3.5 Plan de Gestión de Costo

El plan de gestión de costo enfoca la relación entre recursos y tiempos para el desarrollo del proyecto y se desarrolla bajo los siguientes parámetros

#### 3.5.1 Línea Base de Costo

La línea base de costo parte del presupuesto planteado luego la revisión de cada una de las actividades según la asignación de recursos dada, esta se definió sobre la base de tiempo planteado para cada actividad.

Tabla 31. Indicadores Costo Base

Fecha	Avance	Avance	PROYECCION
Control	Programa	Real	
02-may-17	\$ 25.266.262,72		
15-may-17	\$ 74.026.034,06		
09-jun-17	\$ 78.832.575,09		
09-jun-17	\$ 85.347.462,39		
09-jun-17	\$ 91.862.349,69		
09-jun-17	\$ 98.536.208,99		
09-jun-17	\$ 105.051.096,29		
09-jun-17	\$ 112.044.765,38		
24-jul-17	\$ 147.311.461,47		
21-ago-17	\$ 171.341.979,95		
21-ago-17	\$ 205.931.689,44		
09-oct-17	\$ 218.156.619,30		
09-oct-17	\$ 232.273.328,18		
09-oct-17	\$ 236.129.943,32		
09-oct-17	\$ 242.627.501,45		
27-nov-17	\$ 251.430.644,72		
07-dic-17	\$ 257.730.935,00		

Fuente: Construcción Autor.

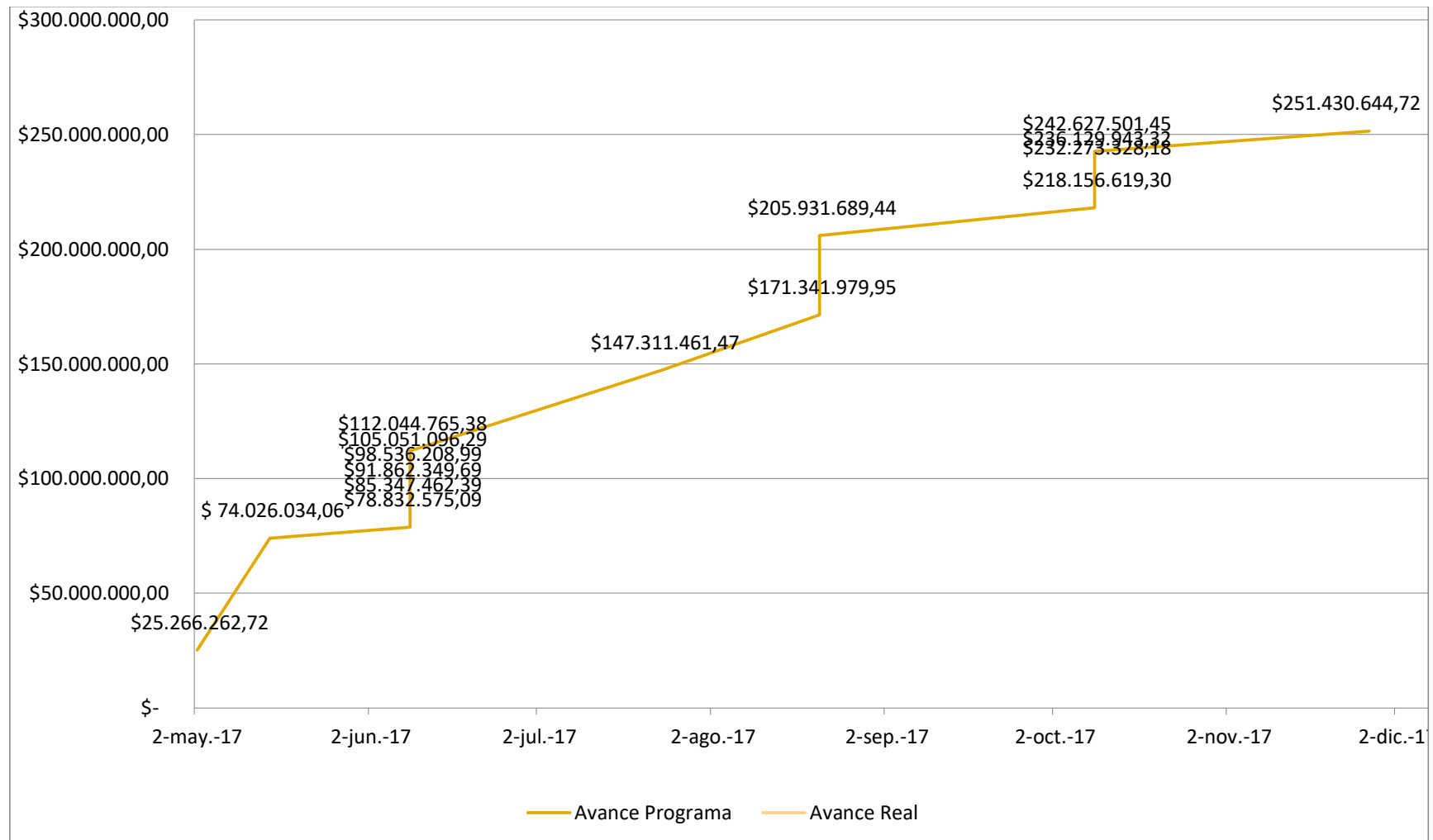


Figura 19. Figura Grafica costo base

### 3.5.2. Presupuesto por actividades

A continuación, se describe el presupuesto presentado por actividades

Tabla 32. Presupuesto por actividades

Actividades				Ce	Desviación estándar	Reserva	Ce ´
CÓDIGO	LITERAL	EDT - Definición	Te´				
1	A	Implementación de Norma NFPA®					
1.1	AA	Planificación					\$ 74.026.034,06
1.1.1	AAA	Organización de recursos					\$ 25.266.262,72
1.1.1.1	AAAA	Definir recursos de proyecto	3,00	\$ 3.768.263,46	\$ 185.324,43		\$ 3.768.263,46
				\$ 3.558.915,49	\$ 175.028,63		\$ 3.558.915,49
1.1.1.2	AAAB	Buscar Recursos Externos	2,83	\$ -	\$ -		\$ -
1.1.1.3	AAAC	Realizar proceso de selección	1,50	\$ 2.902.375,77	\$ 142.739,79		\$ 2.902.375,77
1.1.1.4	AAAD	Seleccionar Ingeniero Hidraulico	3,17	\$ 3.962.922,71	\$ 194.897,84		\$ 3.962.922,71
1.1.1.5	AAAE	Seleccionar Ingeniero Estructural	3,17	\$ 3.962.922,71	\$ 194.897,84		\$ 3.962.922,71
1.1.1.6	AAAF	Asignar ingeniero Electrónico	2,50	\$ 3.128.623,19	\$ 153.866,71		\$ 3.128.623,19
1.1.1.7	AAAG	Asignar Dibujante	3,17	\$ 3.982.239,38	\$ 195.847,84		\$ 3.982.239,38
1.1.2	AAB	Logística de Proyecto	72,00	\$ -	\$ -		\$ 48.759.771,34
1.1.2.1	AABA	Certificar Ingeniero Hidraulico	19,50	\$ 13.418.238,60	\$ 659.913,37	\$ 3.500.000,00	\$ 16.918.238,60
1.1.2.2	AABB	Asignar presupuesto para Certificación	1,50	\$ 135.032,44	\$ 6.640,94		\$ 135.032,44
1.1.2.3	AABC	Certificar Ingeniero Estructural	19,50	\$ 13.418.238,60	\$ 659.913,37	\$ 3.500.000,00	\$ 16.918.238,60
1.1.2.4	AABD	Asignar presupuesto para Certificación	1,50	\$ 135.032,44	\$ 6.640,94		\$ 135.032,44
1.1.2.5	AABE	Asignar área dentro de oficina	1,67	\$ 1.751.751,49	\$ 86.151,71		\$ 1.751.751,49
1.1.2.6	AABF	Asignar equipos y muebles	1,50	\$ 728.795,62	\$ 35.842,41		\$ 728.795,62
1.1.2.6.1	AABFA	Alquilar Equipos de Computo	6,00	\$ 2.915.182,50	\$ 143.369,63		\$ 2.915.182,50
1.1.2.6.2	AABFB	Alquilar muebles de oficina	6,00	\$ 2.915.182,50	\$ 143.369,63		\$ 2.915.182,50

Actividades				Ce	Desviación estándar	Reserva	Ce´
CÓDIGO	LITERAL	EDT - Definición	Te´				
1.1.2.6.3	AABFC	Alquilar plotter de impresión	5,83	\$ 1.121.762,68	\$ 55.168,66		\$ 1.121.762,68
1.1.2.6.4	AABFD	Comprar elementos de oficina	3,00	\$ 1.457.591,25	\$ 71.684,82		\$ 1.457.591,25
1.1.2.8	AABG	Definir porcentaje trabajos compartidos	1,50	\$ 1.576.576,34	\$ 77.536,54		\$ 1.576.576,34
1.1.2.8.1	AABGA	Asignar porcentaje de pago de agua	1,50	\$ 728.795,62	\$ 35.842,41		\$ 728.795,62
1.1.2.8.2	AABGB	Asignar porcentaje de pago de energía	1,50	\$ 728.795,62	\$ 35.842,41		\$ 728.795,62
1.1.2.8.3	AABGC	Asignar porcentaje de pago de Internet	1,50	\$ 728.795,62	\$ 35.842,41		\$ 728.795,62
1.2	AB	Recolección de información	167,50	\$ -	\$ -		\$ 38.018.731,32
1.2.1	ABA	Recepción de planimetrías del coliseo	26,25	\$ -	\$ -		\$ 4.806.541,04
1.2.1.1	ABAA	Recoger información por parte de cliente	8,17	\$ 1.112.396,32	\$ 54.708,02		\$ 1.112.396,32
1.2.1.2	ABAB	Validar información recibida	11,67	\$ 1.541.693,15	\$ 75.820,97		\$ 1.541.693,15
1.2.1.3	ABAC	Distribuir información según especialidad	3,17	\$ -	\$ -		\$ 2.152.451,57
1.2.1.3.1	ABACA	Entregar información recolectada a ingeniero Hidraulico	1,08	\$ 717.483,86	\$ 35.286,09		\$ 717.483,86
1.2.1.3.2	ABACB	Entregar información recolectada a ingeniero Estructural	1,08	\$ 717.483,86	\$ 35.286,09		\$ 717.483,86
1.2.1.3.3	ABACC	Entregar información recolectada a ingeniero Electrónico	1,08	\$ 717.483,86	\$ 35.286,09		\$ 717.483,86
1.2.2	ABB	Recolección de detalles arquitectónicos	28,25	\$ -	\$ -		\$ 6.514.887,30
1.2.2.1	ABBA	Recoger información por parte de cliente	8,17	\$ 1.112.396,32	\$ 54.708,02		\$ 1.112.396,32
1.2.2.2	ABBB	Validar información recibida	11,67	\$ 1.541.693,15	\$ 75.820,97		\$ 1.541.693,15
1.2.2.3	ABBC	Distribuir información según especialidad	3,17	\$ -	\$ -		\$ 3.860.797,83
1.2.2.3.1	ABBCA	Entregar información recolectada a ingeniero Hidraulico	1,08	\$ 739.473,41	\$ 36.367,54		\$ 739.473,41
1.2.2.3.2	ABBCB	Entregar información recolectada a ingeniero Estructural	1,08	\$ 739.473,41	\$ 36.367,54		\$ 739.473,41
1.2.2.3.3	ABBCD	Entregar información recolectada a ingeniero Electrónico	1,08	\$ 739.473,41	\$ 36.367,54		\$ 739.473,41
1.2.2.4	ABBD	Visitar coliseo para validar información	2,00	\$ 1.642.377,61	\$ 80.772,67		\$ 1.642.377,61
1.2.3	ABC	Ubicación de cuartos técnico e importantes	28,25	\$ -	\$ -		\$ 6.514.887,30

Actividades				Ce	Desviación estándar	Reserva	Ce´
CÓDIGO	LITERAL	EDT - Definición	Te´				
1.2.3.1	ABCA	Recoger información por parte de cliente	8,17	\$ 1.112.396,32	\$ 54.708,02		\$ 1.112.396,32
1.2.3.2	ABCB	Validar información recibida	11,67	\$ 1.541.693,15	\$ 75.820,97		\$ 1.541.693,15
1.2.3.3	ABCC	Distribuir información según especialidad	3,17	\$ -	\$ -		\$ 3.860.797,83
1.2.3.3.1	ABCCA	Entregar información recolectada a ingeniero Hidraulico	1,08	\$ 739.473,41	\$ 36.367,54		\$ 739.473,41
1.2.3.3.2	ABCCB	Entregar información recolectada a ingeniero Estructural	1,08	\$ 739.473,41	\$ 36.367,54		\$ 739.473,41
1.2.3.3.3	ABCCD	Entregar información recolectada a ingeniero Electrónico	1,08	\$ 739.473,41	\$ 36.367,54		\$ 739.473,41
1.2.3.4	ABCD	Visitar coliseo para validar información	2,00	\$ 1.642.377,61	\$ 80.772,67		\$ 1.642.377,61
1.2.4	ABD	Recepción de información sobre materiales y estructuras	28,25	\$ -	\$ -		\$ 6.673.859,30
1.2.4.1	ABDA	Recoger información por parte de cliente	8,17	\$ 1.112.396,32	\$ 54.708,02		\$ 1.112.396,32
1.2.4.2	ABDB	Validar información recibida	11,67	\$ 1.700.665,15	\$ 83.639,27		\$ 1.700.665,15
1.2.4.3	ABDC	Distribuir información según especialidad	3,17	\$ -	\$ -		\$ 3.860.797,83
1.2.4.3.1	ABDCA	Entregar información recolectada a ingeniero Hidraulico	1,08	\$ 739.473,41	\$ 36.367,54		\$ 739.473,41
1.2.4.3.2	ABDCB	Entregar información recolectada a ingeniero Estructural	1,08	\$ 739.473,41	\$ 36.367,54		\$ 739.473,41
1.2.4.3.3	ABDCD	Entregar información recolectada a ingeniero Electrónico	1,08	\$ 739.473,41	\$ 36.367,54		\$ 739.473,41
1.2.4.4	ABDD	Visitar coliseo para validar información	2,00	\$ 1.642.377,61	\$ 80.772,67		\$ 1.642.377,61
1.2.5	ABE	Revisión de medios de egreso	28,25	\$ -	\$ -		\$ 6.514.887,30
1.2.5.1	ABEA	Recoger información por parte de cliente	8,17	\$ 1.112.396,32	\$ 54.708,02		\$ 1.112.396,32
1.2.5.2	ABEB	Validar información recibida	11,67	\$ 1.541.693,15	\$ 75.820,97		\$ 1.541.693,15
1.2.5.3	ABEC	Distribuir información según especialidad	3,17	\$ -	\$ -		\$ 3.860.797,83
1.2.5.3.1	ABECA	Entregar información recolectada a ingeniero Hidraulico	1,08	\$ 739.473,41	\$ 36.367,54		\$ 739.473,41
1.2.5.3.2	ABECB	Entregar información recolectada a ingeniero Estructural	1,08	\$ 739.473,41	\$ 36.367,54		\$ 739.473,41
1.2.5.3.3	ABECD	Entregar información recolectada a ingeniero Electrónico	1,08	\$ 739.473,41	\$ 36.367,54		\$ 739.473,41
1.2.5.4	ABED	Visitar coliseo para validar información	2,00	\$ 1.642.377,61	\$ 80.772,67		\$ 1.642.377,61



Actividades				Ce	Desviación estándar	Reserva	Ce ´
CÓDIGO	LITERAL	EDT - Definición	Te´				
1.2.6	ABF	Recepción de información de uso y operación del Coliseo	28,25	\$ -	\$ -		\$ 6.993.669,09
1.2.6.1	ABFA	Recoger información por parte de cliente	8,17	\$ 1.112.396,32	\$ 54.708,02		\$ 1.112.396,32
1.2.6.2	ABFB	Validar información recibida	11,67	\$ 1.589.137,59	\$ 78.154,31		\$ 1.589.137,59
1.2.6.3	ABFC	Distribuir información según especialidad	3,17	\$ 431.337,35	\$ 21.213,31		\$ 431.337,35
1.2.6.3.1	ABFCA	Entregar información recolectada a ingeniero Hidraulico	1,08	\$ 739.473,41	\$ 36.367,54		\$ 739.473,41
1.2.6.3.2	ABFCB	Entregar información recolectada a ingeniero Estructural	1,08	\$ 739.473,41	\$ 36.367,54		\$ 739.473,41
1.2.6.3.3	ABFCD	Entregar información recolectada a ingeniero Electrónico	1,08	\$ 739.473,41	\$ 36.367,54		\$ 739.473,41
1.2.6.4	ABFD	Visitar coliseo para validar información	2,00	\$ 1.642.377,61	\$ 80.772,67		\$ 1.642.377,61
1.3	AC	Ingeniería Conceptual	188,58	\$ -	\$ -		\$ 91.886.924,06
1.3.1	ACA	Planteamiento de Ideas y conceptos	66,58	\$ -	\$ -		\$ 35.266.696,09
1.3.1.1	ACAA	Reunión de ingeniería	0,38	\$ 779.561,21	\$ 38.339,08		\$ 779.561,21
1.3.1.2	ACAB	Validar información recibida	5,00	\$ 9.705.959,58	\$ 477.342,27		\$ 9.705.959,58
1.3.1.3	ACAC	Plantear necesidades generales del coliseo	11,67	\$ 8.339.818,62	\$ 410.155,01		\$ 8.339.818,62
1.3.1.4	ACAD	Validar normatividad NFPA®	20,00	\$ 14.296.831,91	\$ 703.122,88		\$ 14.296.831,91
1.3.1.5	ACAE	Crear matriz de conceptos según normatividad	3,00	\$ 2.144.524,79	\$ 105.468,43		\$ 2.144.524,79
1.3.2	ACB	Planificación de necesidades según el uso	0,00	\$ -	\$ -		\$ 24.030.518,47
1.3.2.1	ACBA	Definir los usos del coliseo	5,00	\$ 2.128.533,52	\$ 104.681,98		\$ 2.128.533,52
1.3.2.2	ACBB	Definir capacidad del coliseo	2,00	\$ 851.413,41	\$ 41.872,79		\$ 851.413,41
1.3.2.3	ACBC	Planear implementación PCI según usos y capacidades	7,50	\$ 8.369.205,99	\$ 411.600,29		\$ 8.369.205,99
1.3.2.4	ACBD	Reunión de coordinación ingeniería	0,38	\$ 698.704,70	\$ 34.362,53		\$ 698.704,70
1.3.2.5	ACBE	Planteamiento de subsistemas y división de especialidades	11,67	\$ 9.982.660,85	\$ 490.950,53	\$ 2.000.000,00	\$ 11.982.660,85
1.3.3	ACC	División por Subsistema	122,00	\$ -	\$ -		\$ 32.589.709,49
1.3.3.1	ACCA	Detección de Incendios	13,17	\$ -	\$ -		\$ 3.517.586,61
1.3.3.1.1	ACCAA	Aplicar NFPA®101/5000	3,00	\$ 860.352,01	\$ 42.312,39		\$ 860.352,01
1.3.3.1.2	ACCAB	Planear los posibles sistemas según datos obtenidos	2,00	\$ 522.734,67	\$ 25.708,26		\$ 522.734,67

Actividades							
CÓDIGO	LITERAL	EDT - Definición	Te´	Ce	Desviación estándar	Reserva	Ce´
1.3.3.1.3	ACCAC	Verificar las tecnologías existentes y aplicación al coliseo	3,00	\$ 784.102,01	\$ 38.562,39		\$ 784.102,01
1.3.3.1.4	ACCAD	Validar con cubrimientos según norma NFPA®72	5,17	\$ 1.350.397,91	\$ 66.413,01		\$ 1.350.397,91
1.3.3.2	ACCB	Extinción de Incendios	15,17	\$ -	\$ -		\$ 4.010.202,53
1.3.3.2.1	ACCBA	Aplicar NFPA®101/5000	3,00	\$ 860.352,01	\$ 42.312,39		\$ 860.352,01
1.3.3.2.2	ACCB	Planear los posibles sistemas según datos obtenidos	2,00	\$ 522.734,67	\$ 25.708,26		\$ 522.734,67
1.3.3.2.3	ACCBC	Verificar necesidades del coliseo para definir tipos de bombas, tuberías etc.	3,00	\$ 784.102,01	\$ 38.562,39		\$ 784.102,01
1.3.3.2.4	ACCBD	Validar con cubrimientos según norma NFPA®13	5,17	\$ 1.350.397,91	\$ 66.413,01		\$ 1.350.397,91
1.3.3.2.5	ACCBE	Validar salidas de emergencia para la ubicación de conexiones de mangueras	2,00	\$ 492.615,92	\$ 24.227,01		\$ 492.615,92
1.3.3.3	ACCC	Medios de Egreso	15,17	\$ -	\$ -		\$ 4.010.202,53
1.3.3.3.1	ACCCA	Aplicar NFPA®101/5000	3,00	\$ 860.352,01	\$ 42.312,39		\$ 860.352,01
1.3.3.3.2	ACCCB	Validar rutas de evacuación según diseño arquitectónico	2,00	\$ 522.734,67	\$ 25.708,26		\$ 522.734,67
1.3.3.3.3	ACCCC	Validar distribución de espacios según capacidad y cantidad salidas	3,00	\$ 784.102,01	\$ 38.562,39		\$ 784.102,01
1.3.3.3.4	ACCCD	Verificar tiempos y resistencia al fuego por los medios de egreso según NFPA®220/1/101/5000	5,17	\$ 1.350.397,91	\$ 66.413,01		\$ 1.350.397,91
1.3.3.3.5	ACCCE	Verificar distancias desde el punto más lejano hasta la salida y cruzar con norma	2,00	\$ 492.615,92	\$ 24.227,01		\$ 492.615,92
1.3.3.4	ACCD	Sistema Eléctrico e Iluminación de Emergencia	13,17	\$ -	\$ -		\$ 3.517.586,61
1.3.3.4.1	ACCD	Aplicar NFPA®101/70	3,00	\$ 860.352,01	\$ 42.312,39		\$ 860.352,01
1.3.3.4.2	ACCCB	Verificar sistemas de emergencia eléctrico	2,00	\$ 522.734,67	\$ 25.708,26		\$ 522.734,67
1.3.3.4.3	ACCCD	Validar liberación de puertas con retenedor magnético en caso de emergencia	3,00	\$ 784.102,01	\$ 38.562,39		\$ 784.102,01
1.3.3.4.4	ACCCD	Verificar tipo se luces de emergencia pasiva para rutas de evacuación	5,17	\$ 1.350.397,91	\$ 66.413,01		\$ 1.350.397,91
1.3.3.5	ACCE	Señalización	15,17	\$ -	\$ -		\$ 3.814.695,42
1.3.3.5.1	ACCEA	Asignar señalización para Crear grupos de evacuación	3,00	\$ 754.555,14	\$ 37.109,27		\$ 754.555,14
1.3.3.5.2	ACCEB	Señalizar rutas de evacuación	2,00	\$ 503.036,76	\$ 24.739,51		\$ 503.036,76

Actividades							
CÓDIGO	LITERAL	EDT - Definición	Te´	Ce	Desviación estándar	Reserva	Ce ´
1.3.3.5.3	ACCEC	Señalizar ubicación de elementos de seguridad física	3,00	\$ 754.555,14	\$ 37.109,27		\$ 754.555,14
1.3.3.5.4	ACCED	Señalizar puntos de encuentro	5,17	\$ 1.299.511,63	\$ 63.910,41		\$ 1.299.511,63
1.3.3.5.5	ACCCE	Señalizar e indicar salidas más cercanas	2,00	\$ 503.036,76	\$ 24.739,51		\$ 503.036,76
1.3.3.6	ACCF	Sistema de Protección	15,17	\$ -	\$ -		\$ 4.956.323,77
1.3.3.6.1	ACCFA	Aplicar NFPA®101/10	3,00	\$ 1.439.532,15	\$ 70.796,66		\$ 1.439.532,15
1.3.3.6.2	ACCFB	Ubicar sistema de extinción manual	2,00	\$ 959.688,10	\$ 47.197,78		\$ 959.688,10
1.3.3.6.3	ACCFC	ubicar sistemas de aviso o estaciones manual de emergencia	3,00	\$ 754.555,14	\$ 37.109,27		\$ 754.555,14
1.3.3.6.4	ACCFD	Ubicar teléfonos de bomberos según estudio de distribución	5,17	\$ 1.299.511,63	\$ 63.910,41		\$ 1.299.511,63
1.3.3.6.5	ACCFE	Ubicar panel remoto en sitios de ingreso de bomberos	2,00	\$ 503.036,76	\$ 24.739,51		\$ 503.036,76
1.3.3.7	ACCG	Resistencia al fuego	35,00	\$ -	\$ -		\$ 8.763.112,02
1.3.3.7.1	ACCGA	Validar diseño arquitectónico y estructural	6,00	\$ 1.502.247,77	\$ 73.881,04		\$ 1.502.247,77
1.3.3.7.2	ACCGB	Aplicar NFPA®101/5000/220	3,00	\$ 751.123,89	\$ 36.940,52		\$ 751.123,89
1.3.3.7.3	ACCGC	Verificar tipos de muro cortafuego	2,00	\$ 500.749,26	\$ 24.627,01		\$ 500.749,26
1.3.3.7.4	ACCGD	Verificar resistencia al fuego en estructuras principales	3,00	\$ 751.123,89	\$ 36.940,52		\$ 751.123,89
1.3.3.7.5	ACCGE	Validar radiaciones adyacentes	5,17	\$ 1.293.602,25	\$ 63.619,78		\$ 1.293.602,25
1.3.3.7.6	ACCGF	Validar condiciones peligrosas	2,00	\$ 500.749,26	\$ 24.627,01		\$ 500.749,26
1.3.3.7.7	ACCGG	Validar barreras corta humo	3,00	\$ 751.123,89	\$ 36.940,52		\$ 751.123,89
1.3.3.7.8	ACCGH	Verificar escaleras y tiempo de retardación al fuego	3,00	\$ 751.123,89	\$ 36.940,52		\$ 751.123,89
1.3.3.7.9	ACCGI	Verificar estabilidad estructural	3,00	\$ 751.123,89	\$ 36.940,52		\$ 751.123,89
1.3.3.7.10	ACCGJ	Establecer el tipo de riesgo o amenaza de incendio	2,83	\$ 709.394,78	\$ 34.888,27		\$ 709.394,78
1.3.3.7.11	ACCGK	Validar tipo de estructura y materiales utilizados	2,00	\$ 500.749,26	\$ 24.627,01		\$ 500.749,26
1.4	AD	Ingeniería básica	138,00	\$ -	\$ -		\$ 45.498.955,28
1.4.1	ADA	Planimetría	48,67	\$ -	\$ -		\$ 12.224.929,87
1.4.1.1	ADAA	Organizar planimetría recibida	4,50	\$ -	\$ -		\$ -
1.4.1.1.1	ADAAA	Diseñar sistema detección y alarma de incendio	4,50	\$ -	\$ -		\$ 1.124.017,08

Actividades							
CÓDIGO	LITERAL	EDT - Definición	Te´	Ce	Desviación estándar	Reserva	Ce ´
1.4.1.1.1.1	ADAAAA	Ubicar dispositivos iniciadores	1,50	\$ 377.277,57	\$ 18.554,63		\$ 377.277,57
1.4.1.1.1.2	ADAAAB	Ubicar dispositivos notificadores	1,50	\$ 377.277,57	\$ 18.554,63		\$ 377.277,57
1.4.1.1.1.3	ADAAAC	Trazar rutas de tuberías y equipamiento	1,50	\$ 369.461,94	\$ 18.170,26		\$ 369.461,94
1.4.1.1.2	ADAAB	Diseñar sistema extinción Húmeda	12,00	\$ -	\$ -		\$ 3.010.404,92
1.4.1.1.2.1	ADAABA	Ubicar rociadores automáticos	1,50	\$ 377.277,57	\$ 18.554,63		\$ 377.277,57
1.4.1.1.2.2	ADAABB	Ubicar valvular y sensores de flujo	1,50	\$ 377.277,57	\$ 18.554,63		\$ 377.277,57
1.4.1.1.2.3	ADAABC	Trazar rutas de tuberías y equipamiento	1,50	\$ 377.277,57	\$ 18.554,63		\$ 377.277,57
1.4.1.1.2.4	ADAABD	Definir tipo de bomba Leader	3,00	\$ 754.555,14	\$ 37.109,27		\$ 754.555,14
1.4.1.1.2.5	ADAABE	Definir tipo de bomba Jockey	1,00	\$ 251.518,38	\$ 12.369,76		\$ 251.518,38
1.4.1.1.2.6	ADAABF	Ubicar conexiones de manguera	1,00	\$ 251.518,38	\$ 12.369,76		\$ 251.518,38
1.4.1.1.2.7	ADAABG	Ubicar Racer según diseño	1,00	\$ 251.518,38	\$ 12.369,76		\$ 251.518,38
1.4.1.1.2.8	ADAABH	Especificar requerimientos eléctricos	1,50	\$ 369.461,94	\$ 18.170,26		\$ 369.461,94
1.4.1.1.3	ADAAC	Medios de Egreso	16,75	\$ -	\$ -		\$ 4.212.932,85
1.4.1.1.3.1	ADAACA	Trazar rutas de evacuación	1,50	\$ 377.277,57	\$ 18.554,63		\$ 377.277,57
1.4.1.1.3.2	ADAACB	Recomendar cambios según normatividad	3,00	\$ 754.555,14	\$ 37.109,27		\$ 754.555,14
1.4.1.1.3.3	ADAACC	Realizar ajustes según capacidades	3,00	\$ 754.555,14	\$ 37.109,27		\$ 754.555,14
1.4.1.1.4	ADAAD	Iluminación de emergencia	4,17	\$ 1.047.993,25	\$ 51.540,65		\$ 1.047.993,25
1.4.1.1.4.1	ADAADA	Ubicar elementos de emergencia	2,00	\$ 503.036,76	\$ 24.739,51		\$ 503.036,76
1.4.1.1.4.2	ADAADB	Trazar rutas y canalizaciones	1,58	\$ 398.237,43	\$ 19.585,45		\$ 398.237,43
1.4.1.1.4.3	ADAADC	Especificar requerimientos eléctricos	1,50	\$ 377.277,57	\$ 18.554,63		\$ 377.277,57
1.4.1.1.5	ADAAE	Señalización	2,42	\$ -	\$ -		\$ 607.836,08
1.4.1.1.5.1	ADAAEA	Ubicar elementos de señalización	1,42	\$ 356.317,70	\$ 17.523,82		\$ 356.317,70
1.4.1.1.5.2	ADAAEB	Definir tipos y simbología en planimetría	1,00	\$ 251.518,38	\$ 12.369,76		\$ 251.518,38
1.4.1.1.6	ADAAF	Protección	3,00	\$ -	\$ -		\$ 754.555,14
1.4.1.1.6.1	ADAAFA	Ubicar equipos de protección en planimetría	1,50	\$ 377.277,57	\$ 18.554,63		\$ 377.277,57
1.4.1.1.6.2	ADAAFB	Detalles de simbología y ubicación	1,50	\$ 377.277,57	\$ 18.554,63		\$ 377.277,57
1.4.1.1.7	ADAAG	Resistencia al fuego	10,00	\$ -	\$ -		\$ 2.515.183,79

Actividades							
CÓDIGO	LITERAL	EDT - Definición	Te´	Ce	Desviación estándar	Reserva	Ce ´
1.4.1.1.7.1	ADAAGA	Ubicar muros necesarios con resistencia al fuego	2,50	\$ 628.795,95	\$ 30.924,39		\$ 628.795,95
1.4.1.1.7.2	ADAAGB	Detallar las ubicaciones y tipos de muros	4,00	\$ 1.006.073,52	\$ 49.479,03		\$ 1.006.073,52
1.4.1.1.7.3	ADAAGC	Ubicar las puertas cortafuego y espesores	2,00	\$ 503.036,76	\$ 24.739,51		\$ 503.036,76
1.4.1.1.7.4	ADAAGD	Definir trazo de escaleras de emergencia y cerramiento con retardación al fuego	1,50	\$ 377.277,57	\$ 18.554,63		\$ 377.277,57
1.4.2	ADB	Listados y Ubicaciones	13,17	\$ -	\$ -		\$ 14.116.708,88
1.4.2.1	ADBA	Realizar listados de equipos	4,00	\$ 3.289.330,22	\$ 161.770,34		\$ 3.289.330,22
1.4.2.2	ADBB	Realizar documento de ubicaciones de equipos	4,00	\$ 3.289.330,22	\$ 161.770,34		\$ 3.289.330,22
1.4.2.3	ADBC	Realizar listados de materiales	5,17	\$ 4.248.718,21	\$ 208.953,35		\$ 4.248.718,21
1.4.2.4	ADBD	Realizar listado de componentes	4,00	\$ 3.289.330,22	\$ 161.770,34		\$ 3.289.330,22
1.4.3	ADC	Cantidades	15,33	\$ -	\$ -		\$ 3.856.615,15
1.4.3.1	ADCA	Especificar cantidades detección y alarma de incendios	3,17	\$ 796.474,87	\$ 39.170,90		\$ 796.474,87
1.4.3.2	ADCB	Especificar Cantidades de extensión de incendios	4,17	\$ 1.047.993,25	\$ 51.540,65		\$ 1.047.993,25
1.4.3.3	ADCC	Especificar Cantidades de elementos para medios de egresos	2,50	\$ 628.795,95	\$ 30.924,39		\$ 628.795,95
1.4.3.4	ADCD	Especificar cantidades para Sistema eléctricos e iluminación de emergencia	2,50	\$ 628.795,95	\$ 30.924,39		\$ 628.795,95
1.4.3.5	ADCE	Especificar cantidades para señalización	1,50	\$ 377.277,57	\$ 18.554,63		\$ 377.277,57
1.4.3.6	ADCF	Especificar cantidades de elementos de protección	1,50	\$ 377.277,57	\$ 18.554,63		\$ 377.277,57
1.4.4	ADD	Presupuesto Detallado	25,83	\$ -	\$ -		\$ 6.497.558,13
1.4.4.1	ADDA	Realizar presupuesto sistemas detección y alarma de incendios	5,17	\$ 1.299.511,63	\$ 63.910,41		\$ 1.299.511,63
1.4.4.2	ADDB	Realizar presupuesto sistemas extinción húmeda	5,17	\$ 1.299.511,63	\$ 63.910,41		\$ 1.299.511,63
1.4.4.3	ADDC	Realizar presupuesto sistemas Iluminación de emergencia	5,17	\$ 1.299.511,63	\$ 63.910,41		\$ 1.299.511,63
1.4.4.4	ADDD	Realizar presupuesto sistemas señalización	5,17	\$ 1.299.511,63	\$ 63.910,41		\$ 1.299.511,63
1.4.4.5	ADDE	Realizar presupuesto sistemas elementos de protección	5,17	\$ 1.299.511,63	\$ 63.910,41		\$ 1.299.511,63
1.4.5	ADE	Especificaciones técnicas	35,00	\$ -	\$ -		\$ 8.803.143,27

Actividades				Ce	Desviación estándar	Reserva	Ce´
CÓDIGO	LITERAL	EDT - Definición	Te´				
1.4.5.1	ADEA	Realizar memorias de diseño y cálculo de sistema detección y alarma de incendios	7,00	\$ 1.760.628,65	\$ 86.588,29		\$ 1.760.628,65
1.4.5.2	ADEB	Realizar memorias de diseño y cálculo de sistema Extinción Húmeda	7,00	\$ 1.760.628,65	\$ 86.588,29		\$ 1.760.628,65
1.4.5.3	ADEC	Realizar memorias de diseño y cálculo de sistema iluminación de emergencia	7,00	\$ 1.760.628,65	\$ 86.588,29		\$ 1.760.628,65
1.4.5.4	ADED	Realizar memorias de diseño y cálculo de sistema Señalización	7,00	\$ 1.760.628,65	\$ 86.588,29		\$ 1.760.628,65
1.4.5.5	ADEE	Realizar memorias de diseño y cálculo de sistema elementos de protección	4,00	\$ 1.006.073,52	\$ 49.479,03		\$ 1.006.073,52
1.4.5.6	ADEG	Realizar recomendaciones de estructuras resistentes al fuego	3,00	\$ 754.555,14	\$ 37.109,27		\$ 754.555,14
1.5	AE	Documentos entregables	26,75	\$ -	\$ -		\$ 8.300.291,25
1.5.1	AEA	Subsistemas	24,00	\$ -	\$ -		\$ 6.036.441,10
1.5.1.1	AEAA	Compilar entregables de Memorias de diseño, cálculos, presupuesto y planimetría sistema detección y alarma de incendios	4,00	\$ 1.006.073,52	\$ 49.479,03		\$ 1.006.073,52
1.5.1.1.1	AEAAA	Compilar entregables de Memorias de diseño, cálculos, presupuesto y planimetría sistema Extinción Húmeda	4,00	\$ 1.006.073,52	\$ 49.479,03		\$ 1.006.073,52
1.5.1.1.2	AEAAB	Compilar entregables de Memorias de diseño, cálculos, presupuesto y planimetría sistema Iluminación de emergencia	4,00	\$ 1.006.073,52	\$ 49.479,03		\$ 1.006.073,52
1.5.1.1.3	AEAAC	Compilar entregables de Memorias de diseño, cálculos, presupuesto y planimetría sistema Señalización	4,00	\$ 1.006.073,52	\$ 49.479,03		\$ 1.006.073,52
1.5.1.1.4	AEAAD	Compilar entregables de Memorias de diseño, cálculos, presupuesto y planimetría elementos de protección	4,00	\$ 1.006.073,52	\$ 49.479,03		\$ 1.006.073,52

Actividades				Ce	Desviación estándar	Reserva	Ce ´
CÓDIGO	LITERAL	EDT - Definición	Te´				
1.5.1.1.5	AEAAE	Compilar entregables de Memorias y recomendaciones, cálculos, presupuesto y planimetría de estructuras resistentes al fuego	4,00	\$ 1.006.073,52	\$ 49.479,03		\$ 1.006.073,52
1.5.2	AEB	Cierre de Proyecto	2,75	\$ -	\$ -		\$ 2.263.850,15
1.5.2.1	AEBA	Realizar Acta de entrega	0,75	\$ 622.785,84	\$ 30.628,81		\$ 622.785,84
				\$ -	\$ -		\$ -
1.5.2.2	AEBB	Firmar acta de entrega	2,00	\$ 1.641.064,31	\$ 80.708,08		\$ 1.641.064,31
				<b>\$ 248.730.935,97</b>	<b>\$ 12.232.668,98</b>	<b>\$ 9.000.000,00</b>	<b>\$ 257.730.935,97</b>

Fuente: Construcción Autor.

### 3.5.3. Estructura desagregación de recursos y estructura desagregación de costos.

Los costos para el total de los paquetes de trabajo del proyecto y provistos en el siguiente grafico

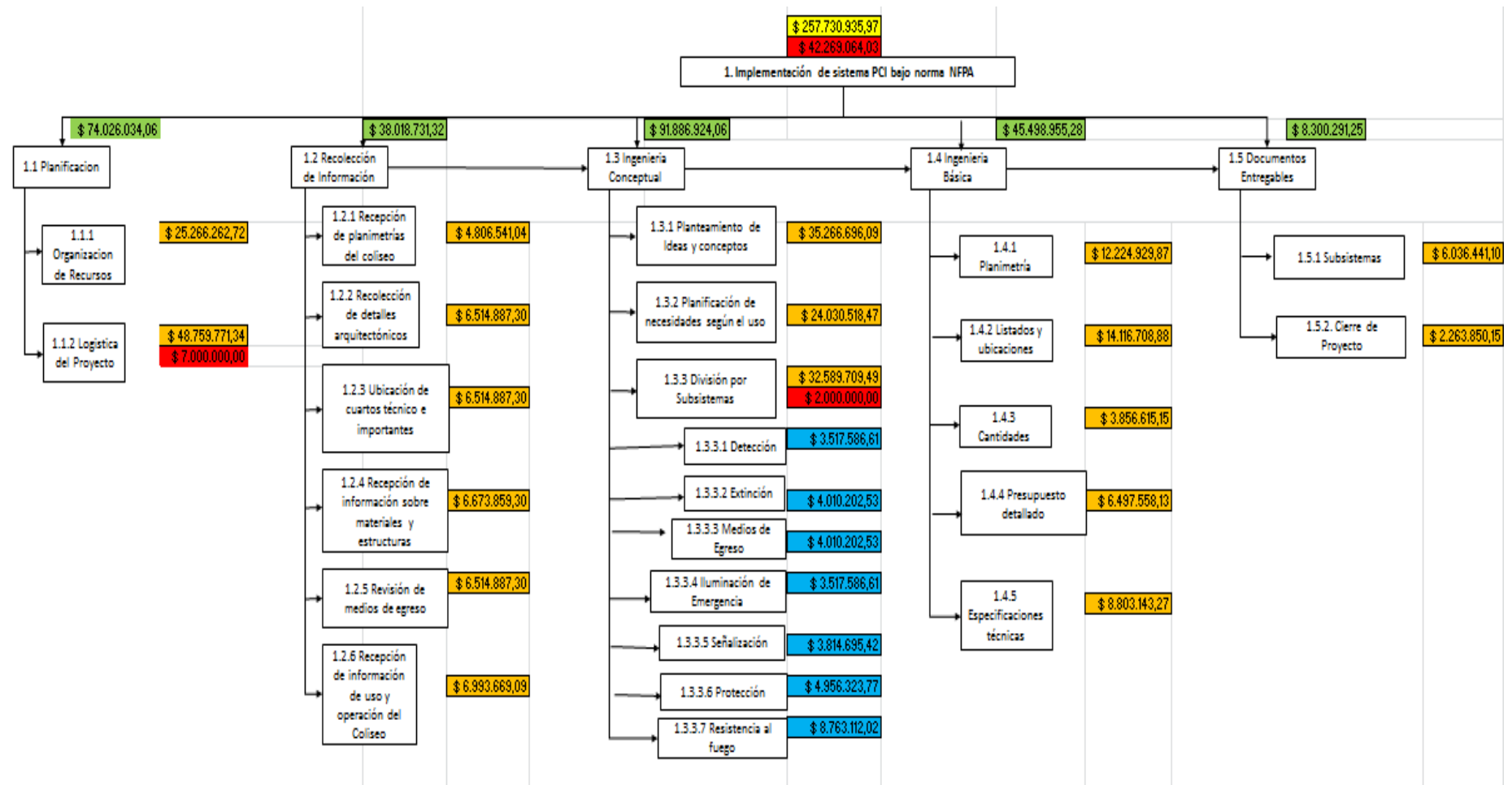


Figura 20. Estructura desglosada con costos por paquete

Fuente: Construcción Autor.



### 3.5.4. Indicadores de medición de desempeño

El proceso de medición de desempeño utiliza el valor ganado el cual determina las siguientes variables que determinan el estado del proyecto frente al estado de tiempo y costo

-Variación de costos CV: Es la diferencia entre el valor ganado y los costos reales del trabajo.

$$-CV = EV \text{ (Valor Ganado)} - AC \text{ (Valor Actual)}$$

-Índice de desempeño del cronograma SPI: Mide el rendimiento en cuanto a tiempos.

$$-SPI = EV \text{ (Valor Ganado)} / PV \text{ (Valor Planeado)}$$

-Índice de desempeño de costos CPI: Mide el rendimiento de los costos

$$-CPI = EV \text{ (Valor Ganado)} / AC \text{ (Valor Actual)}$$

-Índice desempeño Trabajo por Completar TCPI:

$$-TCPI = BAC \text{ (Presupuesto del Proyecto)} - EV \text{ (Valor Ganado)}$$

$$-BAC \text{ (Presupuesto del Proyecto)} - AC \text{ (Valor Actual)}$$

$$-TCPI = \frac{BAC \text{ (Presupuesto del Proyecto)} - EV \text{ (Valor Ganado)}}{BAC \text{ (Presupuesto del Proyecto)} - AC \text{ (Valor Actual)}}$$

$$EAC \text{ (Costo Estimado a la Terminación)} - AC \text{ (Valor Actual)}$$

-Costo Estimado a la Terminación EAC: Proyección de los costos finales del trabajo al terminar el Proyecto.

BAC/CPI

$AC + (BAC - EV)$

$AC + ETC$

$AC + (BAC - EV) / CPI$

-Costo Estimado para la Terminación ETC: Estimación de los costos requeridos para terminar el Proyecto.

$$ETC = EAC \text{ (Costo Estimado a la Terminación)} - AC \text{ (Valor Actual)}$$

-Variación del costo a la terminación VAC: Indica si el costo esperado esta sobre o por debajo del costo de terminación.

$$VAC = BAC \text{ (Presupuesto del Proyecto)} - EAC \text{ (Costo Estimado a la Terminación)}$$

### 3.5.5. Aplicación técnica del valor ganado con curvas S avance

La curva S indica el estado del proyecto frente al valor planeado y está controlada mediante los indicadores actuales y los planeados

Tabla 33. *Indicadores de costo Vs Simulación real*

Fecha	Avance	Avance	PROYECCION
Control	Programa	Real	
02-may-17	\$ 25.266.262,72	26.000.000,00	
15-may-17	\$ 74.026.034,06	71.000.000,00	
09-jun-17	\$ 78.832.575,09	75.000.000,00	
09-jun-17	\$ 85.347.462,39	82.000.000,00	
09-jun-17	\$ 91.862.349,69	87.000.000,00	
09-jun-17	\$ 98.536.208,99	94.000.000,00	
09-jun-17	\$ 105.051.096,29		
09-jun-17	\$ 112.044.765,38		
24-jul-17	\$ 147.311.461,47		
21-ago-17	\$ 171.341.979,95		
21-ago-17	\$ 205.931.689,44		
09-oct-17	\$ 218.156.619,30		
09-oct-17	\$ 232.273.328,18		
09-oct-17	\$ 236.129.943,32		
09-oct-17	\$ 242.627.501,45		
27-nov-17	\$ 251.430.644,72		
07-dic-17	\$ 257.730.935,00		

Fuente: Construcción Autor.

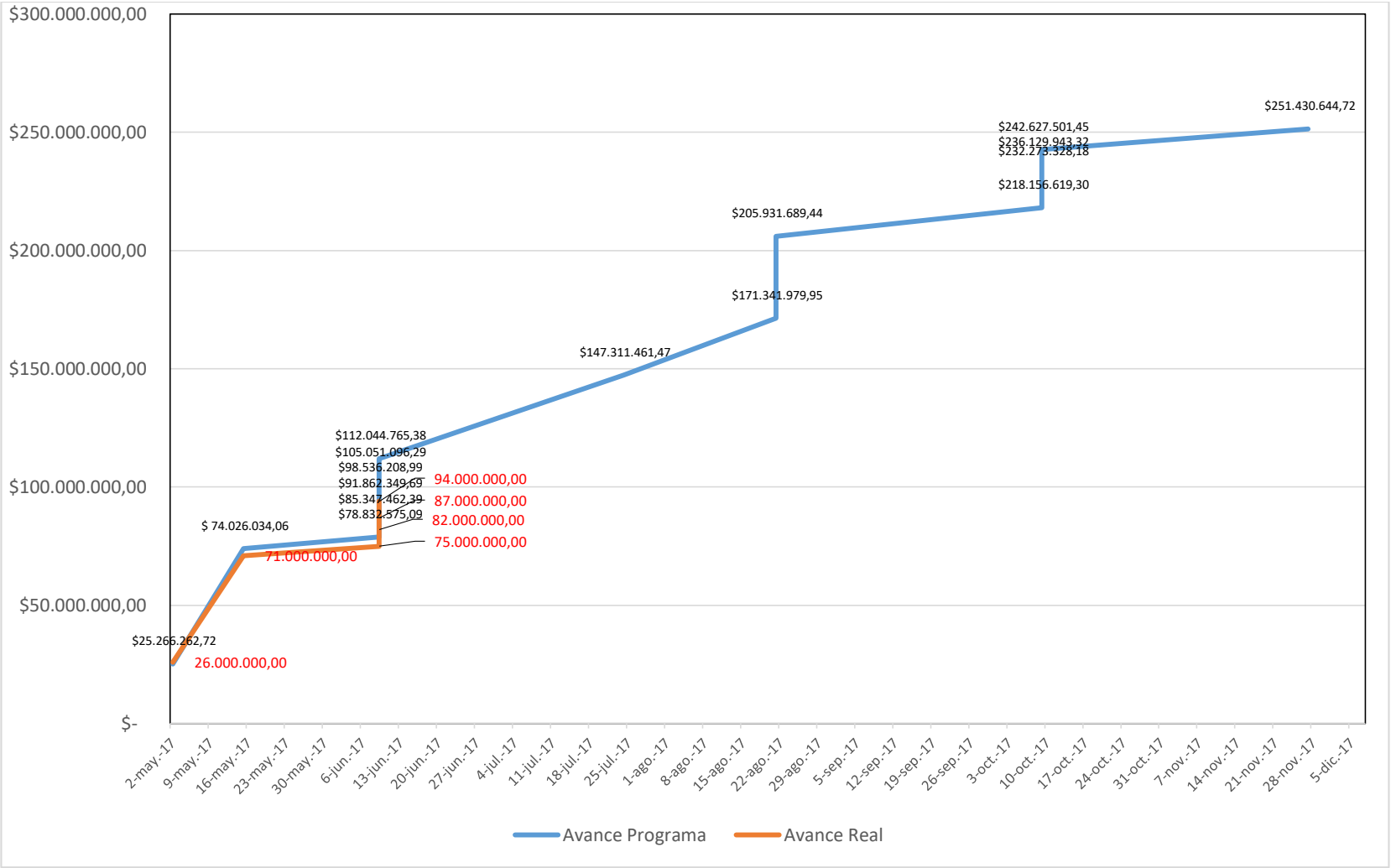


Figura 21. Curva S, seguimiento y control

En la gráfica se observa la relación avance del programa que está determinado según la fórmula del valor ganado como el PV o valor planeado y la curva avance real que se define como el avance real de la programación.

Aun así, este es un ejemplo de relación planeado contra real, ya que aún no conocemos los valores de ejecución.

### **3.6. Plan de gestión de calidad**

#### **3.6.1 Política del plan de calidad**

Nos comprometemos con nuestro cliente a realizar el diseño de seguridad humana para el coliseo el campin cumpliendo satisfactoriamente con los requisitos definidos contractualmente de manera oportuna, eficiente y con estándares de calidad fundados en la Norma nacional NSR- 10 y la Norma internacional NFPA®.

#### **3.6.2. Compromiso Gerencial**

- Asegurar la disponibilidad de recursos esenciales para establecer, implementar mantener y mejorar los procesos del proyecto.

- Definir funciones, designar responsabilidades y delegar autoridades para asegurar la eficacia del plan de gestión de calidad con el cumplimiento de los requisitos.

- Comunicar a todo el personal la importancia de satisfacer los requisitos legales y del cliente aplicables a los procesos de la organización.

- Asegurar el establecimiento de la política y objetivos del sistema de gestión de calidad para el proyecto.

#### **3.6.3 Especificaciones técnicas de requerimientos**

A continuación, se relaciona la matriz de calidad con los requisitos derivados de cada actividad y su manejo para un correcto control de cada una de las actividades del proyecto.

Tabla 34. Matriz de calidad

<i>Ítem</i>	<i>PROCESOS, ACTIVIDADES O SUBPROCESOS</i>	<i>REQUISITOS (legales, contractuales, reglamentarios, necesarios no explícitos)</i>
1	<b>Organización de Recursos</b>	Políticas Empresa
		Requerimientos Proyecto
		Requisitos RRHH
2	<b>Logística de Proyecto</b>	Especificaciones del Cliente
		Organigrama Interno
		Plan de RRHH
3	<b>Recolección de Información</b>	Cronograma del proyecto
		Documentación DWG
		Requerimientos del cliente
4	<b>Detección de Incendios</b>	Documentación Actualizada
		NFPA®-1
		NFPA®-101
		Capítulo 9 Servicios especiales
		9.1.1 Gas
		9.1.2 Servicios eléctricos
		9.1.3 Generadores de energías y servicios de reserva
		9.2. HVAC
		9.3 Control de humos
		9.4. Ascensores, escaleras mecánicas y transportadoras
		9.6 Sistema detección y alarma de incendios
		9.7 Rociadores automáticos
		9.8 Otros equipos automáticos de extinción
		9.10 Sistema de tubería vertical
		NFPA®72
		Capítulo 12 Circuitos y vías
		Capítulo 17 Dispositivos de inicio
		Capítulo 18 Aparatos de Notificación
5	<b>Extinción de Incendios</b>	Capítulo 24 Sistemas de Comunicaciones
		Capítulo 10 Inspección, pruebas y mantenimiento
		NSR-10 Literal K
		NFPA®-1
		NFPA®-101
		Capítulo 8 Aspectos de protección contra incendios
		8.1.2 Rociadores automáticos

<i>Ítem</i>	<i>PROCESOS, ACTIVIDADES O SUBPROCESOS</i>	<i>REQUISITOS (legales, contractuales, reglamentarios, necesarios no explícitos)</i>
6	<b>Medios de Egreso</b>	NFPA®-13
		NSR-10 Literal J
		NFPA®-1
		NFPA®-101
		5.1.8.2 Definiciones aplicables a diseños
		5.3 Requisitos Prescritos y definidos
		8.2 Construcciones y compartimentación
		8.3 Barreras corta fuego
		8.4 Tabiques corta humo
		8.5 Barreras corta humo
		NSR-10 Literal J
		NFPA® 80. Puertas cortafuego y ventanas cortafuego
		Capítulo 7 Puertas giratorias con herrajes para puertas contra incendios
		Capítulo 10 Puertas de fuego que se deslizan verticalmente
		Capítulo 11 Puertas de acero rodantes
		Capítulo 12 Obturadores de fuego
7	<b>Iluminación de Emergencia</b>	NFPA®-1
		NFPA®-101
		NTC-1700
		NTC-2050 / RETIE
		NFPA® 70 Código eléctrico
		Capítulo 3 Métodos de cableado y materiales
		Capítulo 5 Ocupaciones especiales
		Capítulo 6 Equipos especiales
		Capítulo 7 Condiciones especiales
		Capítulo 8 Sistemas de comunicaciones
		Anexo A Normas de seguridad de los productos
		Anexo B Información de aplicación para los cálculos
		Anexo C Tablas de ocupación para ducterías
		RETIE
8	<b>Señalización, Protección y</b>	NFPA®- 1
		NFPA® -101

<i>Ítem</i>	<i>PROCESOS, ACTIVIDADES O SUBPROCESOS</i>	<i>REQUISITOS (legales, contractuales, reglamentarios, necesarios no explícitos)</i>
	<b>Resistencia al fuego</b>	8.7 Protección contra riesgos especiales 6.1.2.1. Ocupación para reuniones publicas 6.2.2. Clasificación de riesgos según ocupación NFPA®-10 Capítulo 5 Selección de extintores Capítulo 6 Instalación y ubicación Capítulo 7 Inspección, mantenimiento y recarga NFPA® 14. Norma para la instalación de tuberías verticales y mangueras Capítulo 5. Requisitos del sistema Capítulo 6 Requisitos de instalación Capítulo 7 Diseño Capítulo 8 Cálculos y planos Capítulo 9 Suministros de agua Capítulo 10 Pruebas Capítulo 11 Aceptación del sistema NFPA® 1600 Administración de emergencias, desastres, y programas de continuidad del negocio Capítulo 4 Administración del programa Capítulo 5 Planeación Capítulo 6 Implementación Capítulo 7 Capacitación y educación Referencia de apoyo NFPA® 1026 y NFPA® 1561
9	<b>Documentos entregables</b>	Acta de Constitución Listado de solicitud cliente Contrato

Fuente: Construcción Autor.

Para complementar la información de la Tabla 34 por favor dirigirse al anexo E. documento DICOL-D-003.

### 3.6.4 Herramienta De Control De Calidad

Mediante el diagrama CAUSA- EFECTO; se identificarán las posibles causas de los problemas presentados en el proyecto y de esta manera realizar un análisis de mejora identificando las soluciones para la corrección del problema

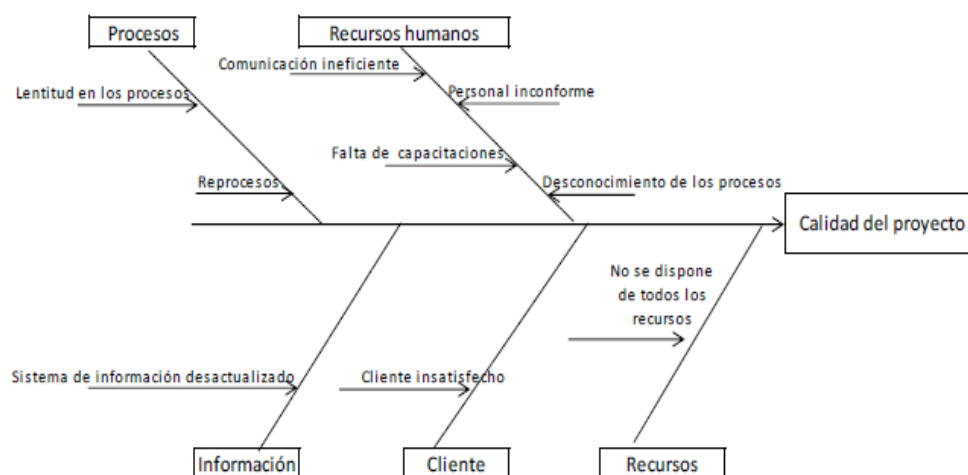


Figura 22. Diagrama causa efecto

### 3.6.5. Formato Inspección

Se realizarán inspecciones semanales del estado de las actividades especialmente las técnicas verificando el avance de los especialistas, el control de las inspecciones se realizará diligenciando el formato DICOL-F-005 anexo F, posteriormente se deberá registrar en el formato de control de documentación DICOL-F-013 anexo G

### 3.6.6 Verificación Entregable

El procedimiento para la realización de productos o entregables del proyecto deberán ser sujetos al diligenciamiento del acta de entrega y recibo a satisfacción del cliente mediante el formato DICO-F-007 anexo H y posteriormente registrarlo en el formato de control de documentación DICOL-F-013 anexo G.



### **3.6.7. No Conformidad**

Una vez realizada la inspección de las actividades y/o realizada la Auditoria, y se vaya una no conformidad se deberá proceder a diligenciar el formato DICOL-004 anexo I realizándole el respectivo análisis y precediendo a la toma de acciones correctivas.

### **3.6.8. Formato De Auditorias**

Se realizarán 3 auditorías internas con una periodicidad de 2 meses cada una, verificando el cumplimiento del plan de calidad, y el estado actual del proyecto, para este procedimiento se diligenciará el formato DICOL-F-009 anexo J.

### **3.6.9. Formato control y documentación**

Para este proyecto toda la documentación que se utilice se reciba o se realice se deberá controlar mediante el formato DICOL-F-013 anexo G, con el objetivo de llevar un control e identificar responsabilidades de la utilización, incluirían o realización de información del proyecto.

### **3.6.10 Listado Maestro De Documentación.**

#### ***3.6.10.1 Contractual y Legal.***

-Contrato del Proyecto.

-Legislación Colombiana.

-Norma NSR-10.

-Norma NFPA®.

#### ***3.6.10.2 Administrativos.***

-Contratos a recurso Humano.

-Contratos Recurso Físico.

-Especificaciones Equipo del proyecto.

- Formato Solicitud de productos.
- Formato maestro de personal.
- Formato Legalización caja menor.

#### ***3.6.10.3 Gestión diseño técnico.***

- Acta de inicio del proyecto.
- Matriz de calidad.
- Formato Acta de comité.
- Formato de inspección.
- Formato de entrega o liberación.
- Formato reporte no conformidad.

#### ***3.6.10.4 Gestión de la Calidad.***

- Plan de calidad.
- Política de calidad.
- Formato registro del personal.
- Formato informe de auditoría.
- Formato reporte de Hallazgo.
- Formato inspecciones de seguridad y ambiente en el trabajo.
- Formato control gestión del cambio.
- Formato control documentación.

### **3.7. Plan de Gestión de los recursos Humanos**

#### **3.7.1. Definición de Roles y Responsabilidades**

Con la finalidad de cumplir con los objetivos trazados se establecen los siguientes roles y responsabilidades dentro del equipo del proyecto:

-Sponsor o patrocinador del proyecto: Es el dueño del proyecto y quien delega la responsabilidad del desarrollo del proyecto, a su vez es quien recibe los entregables resultados del proyecto.

-Gerente de Proyecto: Persona encargada de liderar el proyecto con el fin de hacer entrega a satisfacción del cliente, se encarga del cumplimiento en el alcance dentro de los tiempos y presupuesto establecido

-Director de Proyecto: Persona encargada de recopilar la información derivada de cada uno de los especialistas, lidera las reuniones, es el encargado de solucionar conflictos y dar viabilidad técnica y administrativa al desarrollo del proyecto

-Director Administrativo: Encargado al interior de la organización, desarrollara el proyecto de facilitar y administrar los medios económicos y administrativos para permitir el avance y sostenibilidad del proyecto

-Ingenieros Especialistas: Personal profesional encargado de desarrollar los diseños según cada una de las especialidades, debe realizar sus actividades de forma coordinada y consecuente con el objetivo del proyecto

-Arq. Dibujante: Arquitecto especialista en dibujo formatos DWG, quien se encargará de recopilar toda la información inicial, desglosarla, escalarla y organizarla según las salidas de diseño por parte de los ingenieros especialistas, adicional debe entregar los listados organizados de planos y detalles de todas las estructuras y arquitecturas de diseño.

-Equipo del Proyecto: El resto del equipo trabajara en función del desarrollo del proyecto según su asignación y porcentaje de intervención.

### **3.7.2. Administración de los Recursos Humanos, Matriz de Roles y Responsabilidades.**

En la Tabla 35 se observa la matriz RACI con cada responsable y actividad

Tabla 35. Matriz RACI

Roles / Responsabilidades: R: Responsable, A: Aprobador, C: Consultado, I: Informado.											
Actividad		Roles / Responsabilidades						Roles / Responsabilidades			
ID		Gerente de	Director de	Ingeniero	Ingeniero	Ingeniero	Arquitecto	Director	Secretaria	Serv.	
Actividad	Actividad	Patrocinador	Proyecto	Proyectos	Hidraulico	Estructural	Electronico	Dibujante	Administrativo	Admón	Generales
1	Planificación	I	R	R	I	I	I	I	I	I	I
2	Organización de Recursos		A	R	I	I	I	I	A		
3	Recolección de Información	A	I	I	I	I	I	R	I		
4	Ingeniería Conceptual		C	A	R	R	R	R	I		
5	Ingeniería Básica		C	A	R	R	R	R	I		
6	Documentos Entregables		A	R	R	R	R	R	I		
7	Cierre de Proyecto	R	R	I	I	I	I	I	I	I	I

Fuente: Construcción Autor.

### 3.7.3 Competencias requeridas para el equipo

Cada miembro del equipo debe cumplir ciertas competencias, así como se describe en la Tabla 36

Tabla 36. Competencias Requeridas para el Equipo

Rol o perfil	Competencias	Responsabilidad	Autoridad
Patrocinador	Persona o entidad con medios económicos para patrocinar el proyecto	Autorizar el presupuesto para el desarrollo del proyecto.	Autoriza o cancela el proyecto
Gerente de Proyecto	Profesional en Ingeniería con especialización en gerencia de proyectos, bajo PMI®	Gestionar para que el proyecto sea ejecutado cumpliendo el alcance dentro del tiempo establecidos y bajo el presupuesto planteado Liderar el proyecto desde la planeación hasta la entrega final Mantener comunicación constante con el patrocinador	Lidera el proyecto Supervisa y controla todas las áreas del proyecto Gestiona los recursos del proyecto A prueba o limita los entregables según sea el caso
<b>Equipo de apoyo de proyecto</b>			

<b>Rol o perfil</b>	<b>Competencias</b>	<b>Responsabilidad</b>	<b>Autoridad</b>
Director de Proyectos	<p>Profesional en Ingeniería con especialización en gerencia de proyectos</p> <p>Experiencia de mínimo 3 años en dirección de proyectos</p> <p>Experiencia en ejecución de proyectos de sistemas de protección contra incendios</p> <p>Conocimiento avanzado en normatividad NFPA®</p>	<p>Coordinar el trabajo de cada una de las especialidades</p> <p>Valida la información recibida junto a cada especialista, aprueba o desaprueba las técnicas y soluciones de diseño</p> <p>Verifica la calidad del producto</p> <p>Integra el equipo de trabajo para trabajo coordinado y ajustado</p> <p>Soluciona conflictos internos de trabajo</p> <p>Reporta al Gerente de proyecto</p>	<p>Dirige el equipo de trabajo</p> <p>Realiza los cambios técnicos según criterios propios</p> <p>Define los tiempos de entregas</p> <p>Organiza reuniones de seguimiento</p> <p>Proponer mejoras y cambios</p> <p>Ajustar cronograma</p>
Director Administrativo	<p>Profesional en carreras afines al área administrativa (Ingeniería, contaduría, administración etc.)</p> <p>Especialista en finanzas con énfasis en proyectos</p>	<p>Dirige y aprueba los gastos y costos del proyecto</p> <p>Maneja presupuesto</p> <p>Administra recursos humanos y temas de personal</p> <p>Encargado de direccionar las compras referentes al proyecto</p> <p>Supervisar los estados financieros del proyecto dando reporte al gerente de proyecto</p>	<p>Dirigir el área administrativa</p> <p>Definir los tiempos de trabajo de su departamento</p> <p>Validar los porcentajes de trabajo de los recursos externos del proyecto</p> <p>Aprobar o desaprobar recursos del proyecto</p>
<b>Equipo de proyecto</b>			

<b>Rol o perfil</b>	<b>Competencias</b>	<b>Responsabilidad</b>	<b>Autoridad</b>
Ingeniero Estructural	Ingeniero Civil	Dar seguimiento a los lineamientos del director de proyectos	Autonomía en diseño según su especialidad
	Especialista en estructuras y tipos de materiales de construcción	Seguir los procedimientos de planeación y cada uno de las políticas de calidad y gestión	Apoyar al equipo de trabajo según su especialidad
	Especialista en estructuras metálicas	Velar por el cumplimiento de los entregables.	Coordinar al dibujante según su especialidad
	Certificado en normatividad NFPA®	Coordinar las actividades en que sean necesarios miembros proyecto.	Sugerir cambios o mejorar según su especialidad
	Especialista en resistencia al fuego de materiales	Informar y plantear los posibles riesgos del proyecto	Apoyar el proyecto
	Conocimientos en herramientas ofimáticas	Velar por establecimiento y proponer medidas solventar los riesgos.	
	Conocimientos básicos en AutoCAD (DWG)	Generar informes de avance.	
Ingeniero Hidráulico	Ingeniero Civil	Dar seguimiento a los lineamientos del director de proyectos	Autonomía en diseño según su especialidad
	Especialista en sistema hidráulicos y neumáticos	Seguir los procedimientos de planeación y cada uno de las políticas de calidad y gestión	Apoyar al equipo de trabajo según su especialidad
	Conocedor de redes básicas publicas	Velar por el cumplimiento de los entregables.	Coordinar al dibujante según su especialidad
	Certificado en normatividad NFPA®	Coordinar las actividades en que sean necesarios miembros proyecto.	Sugerir cambios o mejorar según su especialidad
	Especialista rociadores automáticos, bombas contra incendios y sistemas de respaldo	Informar y plantear los posibles riesgos del proyecto	Apoyar el proyecto
	Conocimientos en herramientas ofimáticas	Velar por establecimiento y proponer medidas solventar los riesgos.	
	Conocimientos básicos en AutoCAD (DWG)	Generar informes de avance.	

Rol o perfil	Competencias	Responsabilidad	Autoridad
Ingeniero Electrónico	<p>Ingeniero Electrónico, telecomunicaciones, sistemas o afines</p> <p>Especialista en sistema de redes y comunicaciones</p> <p>Conocedor de redes eléctricas básicas y sistemas de potencia</p> <p>Certificado en normatividad NFPA®</p> <p>Especialista en sistema de detección y alarma de incendios, sistemas de evacuación, sistemas eléctricos regulados, cables y señales</p> <p>Tipos de comunicaciones inalámbricas y cableadas</p> <p>Conocimiento en iluminación de emergencia y control de emergencias</p> <p>Especialista en control de humo y sistemas HVAC</p> <p>Conocedor de sistemas de video vigilancia y controles de egreso</p> <p>Conocimientos en herramientas ofimáticas</p> <p>Conocimientos básicos en AutoCAD (DWG)</p>	<p>Dar seguimiento a los lineamientos del director de proyectos</p> <p>Seguir los procedimientos de planeación y cada uno de las políticas de calidad y gestión</p> <p>Velar por el cumplimiento de los entregables.</p> <p>Coordinar las actividades en que sean necesarios miembros proyecto.</p> <p>Informar y plantear los posibles riesgos del proyecto</p> <p>Velar por establecimiento y proponer medidas solventar los riesgos.</p> <p>Generar informes de avance.</p>	<p>Autonomía en diseño según su especialidad</p> <p>Apoyar al equipo de trabajo según su especialidad</p> <p>Coordinar al dibujante según su especialidad</p> <p>Sugerir cambios o mejorar según su especialidad</p> <p>Apoyar el proyecto</p>
Arquitecto o especialista de dibujo	<p>Arquitecto o carreras afines en dibujo en DWG</p> <p>Experiencia en dibujo y planimetrías en AutoCAD para obras y detalles</p> <p>Manejo de herramientas ofimáticas</p>	<p>Dar seguimiento a los lineamientos del director de proyectos</p> <p>Seguir la indicación de los especialistas de ingeniería</p> <p>Estar actualizando cualquier cambio tanto de parte del cliente como del área de ingeniería</p> <p>Realizar levantamientos y apoyos</p> <p>Cumplir con los horarios de trabajo y los lineamientos institucionales</p>	<p>Sugerir mejoras</p> <p>Seguimiento al proyecto y solicitar reuniones en caso que sea pertinente</p> <p>Sugerir cambios o mejorar según su especialidad</p> <p>Apoyar el proyecto</p>

<b>Rol o perfil</b>	<b>Competencias</b>	<b>Responsabilidad</b>	<b>Autoridad</b>
Técnico Comercial	<p>Ingeniero y(o) arquitecto especialista presupuestos</p> <p>Conocedor de sistemas de protección contra incendios</p> <p>Conocedor del mercado y proveedores de sistemas PCI</p> <p>Manejo de herramientas ofimática</p> <p>Experiencia mínima de 3 años en generación de presupuestos, incluyendo manejo de impuestos</p>	<p>Dar seguimiento a los lineamientos del director de proyectos</p> <p>Seguir las indicaciones de los especialistas de ingeniería</p> <p>Estar actualizando cualquier cambio tanto de parte del cliente como del área de ingeniería</p> <p>Realizar levantamientos y apoyos</p> <p>Cumplir con los horarios de trabajo y los lineamientos institucionales</p> <p>Validar cualquier cambio o sugerencia con los especialistas</p> <p>Sugerir mejoras</p> <p>Realizar el presupuesto del proyecto y dar seguimiento a cualquier cambio solicitados</p> <p>Realizar los ajustes tributarios necesarios para los presupuestos</p>	<p>Sugerir mejoras</p> <p>Seguimiento al proyecto y solicitar reuniones en caso que sea pertinente</p> <p>Sugerir cambios o mejorar según su especialidad</p> <p>Apoyar el proyecto</p>
Secretaría Administrativa	<p>Técnico o tecnólogo administrativo</p> <p>Conocimientos en contabilidad y legislación vigente</p> <p>Conocedor de ley básicas de nóminas y tributos</p>	<p>Apoyar al ingeniero Técnico comercial y al director de proyectos</p> <p>Liquidar horas extras y otros</p> <p>Validar requerimientos administrativos del proyecto</p> <p>Coordinar sistemas de gestión y salud ocupacional</p> <p>Realizar formatos administrativos y socializarlos con todos los miembros del equipo</p>	<p>Sugerir mejoras o cambios que afecten el proyecto</p> <p>Apoyar los tramites de mejoramiento</p>



### 3.7.4. Histograma de recursos y actividades

Para el desarrollo del “alcance” del plan de gestión de los Recursos Humanos, se determina la siguiente cantidad de tiempo en el recurso según Figura 23

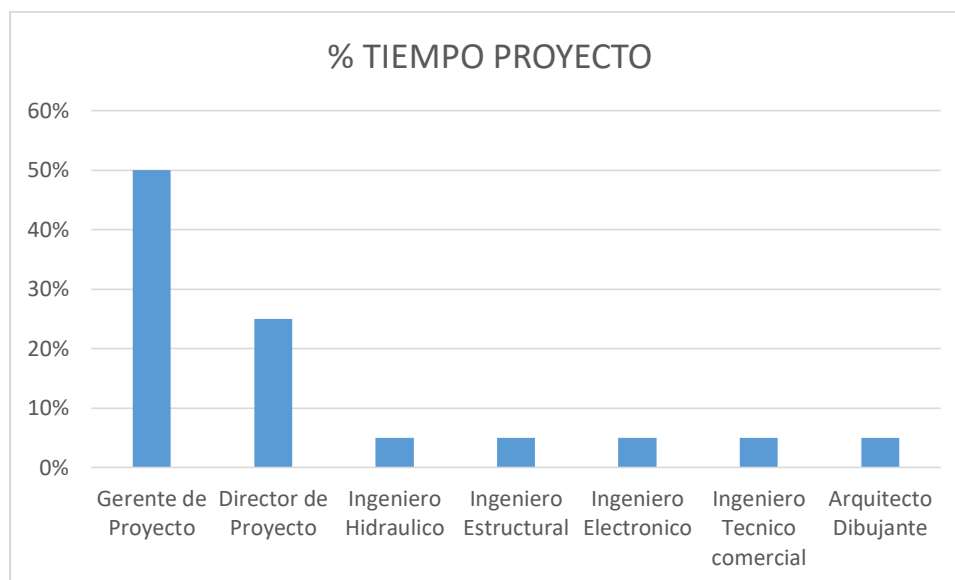


Figura 23 Histograma de recursos

### 3.7.5. Capacitación y desarrollo del equipo

Las capacitaciones se dividen en 2 fases

- Capacitaciones Técnicas: Estas capacitaciones se realizarán a dos de los ingenieros especialistas enfocadas a normas NFPA® y su aplicación en infraestructuras especiales, adicional se realizará el soporte cronológico soportando y reforzando los conocimientos a través de OPCI® –Organización iberoamericana de protección contra incendios- quienes servirán de actor de soporte

- Capacitaciones operativas: Son las capacitaciones de Salud ocupacional y seguridad industrial básicas de la compañía realizadas según las políticas internas de la compañía y los requerimientos normativos vigentes

Todas las capacitaciones tendrán un valor cuantificable que serán asignadas al proyecto con el fin de garantizar un correcto desarrollo del mismo.

### **3.7.6. Estrategia para el trabajo en equipo**

Las estrategias de trabajo en equipo estarán a cargo del Gerente del proyecto apoyado con los directores de proyectos y administrativos, serán divididas en:

-Comunicación: Una buena comunicación es la base de un buen desarrollo de proyectos. Si cada miembro sabe cómo está estructurada la empresa y qué tipo de decisiones se toman, el flujo de comunicación será más fluido.

-Organización de tareas: Existen muchas herramientas de trabajo y gestión, donde se debe analizar el funcionamiento de cada una de ellas en función del tipo de trabajo, y que tareas se deben realizar por el equipo para definir cuáles son las más adecuadas al proyecto

-Trabajo en Grupo: El equipo de trabajo debe realizar sus actividades de forma controlada y consecuente, esto solo es posible si es realizado con un trabajo en equipo y apoyando todas las áreas

-Objetivos: El objetivo del proyecto debe ser conocido por todo el equipo de trabajo y así lograr el progreso siempre sobre este.

-Confianza: Cada ingeniero tiene las habilidades técnicas y organizacionales para el desarrollo del proyecto y por tanto tiene la confianza y el criterio para el desarrollo del proyecto

-Motivación: La motivación será primordial en el desarrollo del proyecto

### **3.7.7. Estrategia para adquirir el equipo de trabajo**

El equipo de trabajo será adquirido bajo entrevistas formales de trabajo, se estudiará hoja de vida y se les realizará una prueba psicotécnica y de conocimiento en las instalaciones de la empresa. (Se atraerá el personal con avisos en CompuTrabajo y voz a voz)

### **3.7.8. Calendario de Recursos**

El horario de trabajo normal es de lunes a viernes de 7am a 5pm, de acuerdo a las restricciones para entregar a tiempo el diseño se llevará un horario extendido del equipo técnico hasta las 6pm, que será establecido en la firma del contrato.

### **3.7.9. Desarrollo del equipo de trabajo**

Cada equipo de trabajo será evaluado individualmente, como el producto final es un diseño su medición será de acuerdo a la exigencia quincenal de avance.

Capacitación: las capacitaciones serán realizadas por el director de proyectos debido a una disminución de costos, evaluación de diseños mediante los profesionales experimentados de la empresa no incluidos en el diseño e interventoría externa.

Evaluación del desempeño: Serán pagas las horas extras del personal así se haya estipulado su contrato como personal de confianza, al finalizar los entregables por área se otorgará un incentivo económico. Las penalizaciones serán dos llamados de atención por incumplimiento en entregables y a al tercer fallo se reubicará de cargo

### **3.7.10. Dirección del Equipo de Trabajo**

Se realizará el desempeño del proyecto y del personal quincenalmente evaluando avances y metas cumplidas.

### **3.7.11. Solicitud de cambio de integrantes de equipo**

Los procesos para realizar una solicitud de cambio de integrante de equipo son:

- Evidenciar mediante las actas de comité el incumplimiento en rendimiento del integrante (3 incumplimientos generan cambio)

- Antes de despedir o reubicar el personal de cambio, se deben tener mínimo tres opciónados a dicho cargo para ser reemplazado (hojas de vida iniciales)

-Realizar una prueba adicional de ingreso (técnica de empate) con el fin de determinar si es una persona capaz de dar continuidad a un diseño en proceso (evaluación lectura de planos y porcentaje de avance)

### 3.7.12. Definición de indicadores de medición

Mediante las Tabla 37 y Tabla 38 se describen las pautas de medición de los integrantes y de calificación

Tabla 37. Indicadores de medición

ID	CRITERIO	DESCRIPCION	ESCALA DE CALIFICACION	PONDERACION
1	Estudios	Postgrados y especializaciones	10	
		Pregrado	5	
2	Aspiracion Salarial	Mas de oferta	15	
		Igual	10	
		Menos	5	
3	Experiencia del profesional	Cumple Todas	8	
		Cumple Algunas	6	
		No cumple	1	100
4	Experiencia	Se requieren que el profesional seleccionado para la actividad tenga experiencia certificada de sistemas de proteccion contra incendios y que sea especialista en area de ingenieria civil que se requiere	Experiencia De 2 a 3 años= 5 De 4 a 5 años= 15 De 5 años en adelante= 20	
5	Experiencia del proveedor	Se requiere que el proveedor tenga experiencia en los servicios adquiridos y que cuente con respaldo de inventario en caso de requerirse una garantia	De 1 a 2 años= 30 De 3 a 4 años= 50 De 4 años en adelante= 70	100
6	Valor Agregado	Todo proponente de suministro de servicios y equipos que emita valores agragados temas de capacitaciones en manejo de sistema especializados PCI	De 4 a 8 Horas= 30 De 9 a 16 Horas= 50 De 16 en adelante= 70	100
7	Valor de la Oferta	Las mejores ofertas en cuanto al tema economico tendran una aceptacion especial y se les asignara un puntaje maximo y subsecuentemente se realizara un promedio de todas las propuestas siguientes según su precio	Oferta= oferta MPF *300 /Oferta evaluada	300

Fuente: Construcción Autor.

Tabla 38. Indicadores de medición calificación

ID	Criterios	Descripcion	Escala de Calificacion	Ponderacion
1	Cumplimiento de los requerimientos contrato de profesionales	El personal cumple con los requerimientos asignados y responde a los compromisos asignados	Siempre: 5 Casi siempre: 4 Algunas veces: 2 Muy poco: 0	5
2	Desarrollo profesional	Abarca todos los temas relacionados con la normatividad planteada y es acertivo en los diseños	Siempre: 5 Casi siempre: 4 Algunas veces: 2 Muy poco: 0	5
3	Cumplimiento y tiempos	Realiza las entregas en los tiempos propuestos con plena calridad de los diseños	En fecha : 5 2 dias de retardo : 4 Entre 3 y 5 dias de retardo: 2 Mas de 5 dias: 0	5
4	Orden y presentacion de Documentacion	Presenta en forma ordenada, consecutiva y objetiva la informacion solicitada	Siempre: 5 Casi siempre: 4 Algunas veces: 2 Muy poco: 0	5
5	Prestacion de Servicios	Atienden los llamados de servicio oportunamente dando solucion al tema planteado	100%: 5 95 – 99 %: 4 85 – 95 %: 2 Menor 85%: 0	5

Fuente: Construcción Autor.

### 3.8. Plan de gestión de comunicaciones

#### 3.8.1. Sistema de información de comunicaciones

Los métodos, medios y herramientas de comunicación para transmitir la información en el proyecto son:

-Reuniones Formales: cara a cara, Registros según formatos SMA. Figura 24

Figura 24. Formatos de reunión

-Medios interactivos: Teléfonos IDRD Y SMA Ingeniería, entidades públicas, interesados, entre otros

-Medios Personales estáticos: Correo electrónico empresarial, (por este medio se presentarán los informes debido a que al interior de la empresa se manejan políticas ambientales.)

Información entregable, en conjunto con los medios informativos se define la información que debe ser analizada e informada bajo el proyecto, en la tabla 40 se discrimina cada una junto al lenguaje, contenido y frecuencia de aplicación.

Tabla 39. Información entregable

INFORMACION QUE DEBE ENTREGARSE	LENGUAJE	CONTENIDO	FRECUENCIA	DETALLE
Memorias de diseño	Tecnico / General	Informacion basico de los detalles de implementacion de la norma tecnica NFPA con detalles especificos	Se realizara una entrega inicial y ajustes y(o) aclaraciones según los solicite el cliente	Alto
Memorias de Calculo	Tecnico	Informacion de estudios y calculos relacionados con los sistemas requeridos para cumplir normas NFPA	Se realizara una unica entrega que depende de la informacion recibida por el cliente	Alto
Planimetria detallada de equipos y ubicaciones	Tecnico / General	Planos de informacion de ubicación de equipos y rutas definadas para el coliseo el campin	Se realizara una entrega inicial y ajustes y(o) aclaraciones según los solicite el cliente	Alto
Especificaciones tecnicas	Tecnico	Detalle de informacion tecnica de los equipos a suministrar y recomendaciones generales	Se realizara una entrega inicial y ajustes y(o) aclaraciones según los solicite el cliente	Alto
Itemizado y(o) cantidades de implementacion	Datos relevantes del proyecto	Suministro de toda la informacion correspondiente a cantidades en unidades definidas para el desarrollo de implementacion	Se realizara una unica entrega y estara definida por el desarrollo de los estudios y la normatividad	Alto
Presupuesto	Financiero	Informacion correspondiente a los valores preliminares y contemplados para la implementacion de los sistemas sugeridos	Se realizara una entrega con base a estudios tecnicos y mercado existente	Alto
Informacion de aclaraciones importantes del proyecto	Control	Se realizaran reuniones en donde se aclare inquietudes sobre la correcta implementacion	Una reunion inicial de preguntas e inquietudes y dos reuniones adicionales para aclaraciones subsecuentes	Medio
Control de cambios	General	Documento que sera entregado con el fin de determinar el consecutivo y correspondiente control de cambios generados	Tanto como sea necesario para la correcta implementacion del proyecto	Medio
Acta de liquidacion	General	Finalizacion contractual del proyecto	Una unica entrega	Medio
Dossier	Tecnico / General	Documentacion organizada de todos los entregables del proyecto bajo un consecutivo y recepcion formal, incluye documentacion digital	Una unica entrega	Medio

Fuente: construcción autor

### 3.8.2. Matriz de comunicaciones

La Tabla 40 describe el plan de comunicaciones que se llevara acabo de acuerdo a la información que se debe suministrar, de igual forma se determina el responsable y receptores de dicha información

Tabla 40 Matriz de comunicaciones

PLAN DE COMUNICACIONES								
ID	Actividad	Frecuencia del informe		Envío de Información	Stakeholder		Medio	
		Descripción	Tiempo		Interesado	Función	Formato	Tipo
1	Memorias de diseño	Entregable final	F	Gerente de Proyecto	IDRD	D	Documento formal en físico y digital de información en PDF	I
1.1	Análisis de Información	A finalizar de cada reunión	S	Ingenieros Electrico	Director tecnico de Proyecto	V	Reunion programada en donde se debe llevar acta de puntos a tratar con seguimiento	R
1.2	Aplicaciones normativas	En cada etapa de diseño	M	Ingenieros de diseño, Hidraulico, Estructural	Director tecnico de Proyecto Gerente de Proyecto	V A	Informe tecnico de normas aplicables Word Informe General de normas aplicadas PDF	I I
1.3	Detalles especiales	Cuando se presenten	E	Ingenieros de diseño, Hidraulico, Estructural	Director tecnico de Proyectos	V	Correo electronico o documento con seguimiento PDF	E
2	Memorias de Calculo	Entregable final	F	Director de Proyecto	IDRD	D	Documento formal en físico y digital de información en PDF	I
2.1	Estudios y medidas	Al recibir informacion necesaria	E	Ingenieros de diseño, Hidraulico, Estructural	Director tecnico de Proyecto	V	Correo electronico o documento con seguimiento	E
2.2	Calculos entregables	Al finalizar los diseños	M	Ingenieros de diseño, Hidraulico, Estructural	Director tecnico de proyectos	V	Documento formal en físico y digital de información en PDF	I
3	Planimetria detallada de equipos y ubicaciones	Entregable final	F	Gerente de Proyecto	IDRD	D	Planos en DWG y PDF	I
3.1	Actualizacion de planimetria	Avances de diseños	S	Ingenieros de diseño, Hidraulico, Estructural	Arquitecto dibujante	D	Datos relevantes a mano alzada de inclusiones	E
3.2	Planos record	Avances de diseños	M	Aquitecto dibujante	Ingenieros de diseño, Hidraulico, Estructural	M	Planos en DWG y PDF	E
3.3	Planos As-built	Planos Finales	F	Ingenieros de diseño, Hidraulico, Estructural	Director tecnico de proyectos	V	Planos en DWG y PDF	I
4	Especificaciones tecnicas	Entregable final	F	Gerente de Proyecto	IDRD	D	Documento formal en físico PDF y digital de información	I
4.1	Descripción de equipos y tecnologías	Planteamiento de diseños	S	Ingenieros de diseño, Hidraulico, Estructural	Director tecnico de proyectos	V	Docmento en Word o Excel, sin proteccion	R
4.2	Aplicaciones tecnologicas y esructural	Planteamiento de diseños	M	Ingenieros de diseño, Hidraulico, Estructural	Director tecnico de proyectos	A	Docmento en Word o Excel, sin proteccion	I
5	Itemizado y(o) cantidades de implementacion	Entregable final	F	Gerente de Proyecto	IDRD	D	Documento formal en físico PDF y digital de información en Excel	I
5.1	Cantidades	Conteos de equipos y materiales	S	Arquitecto dibujante	Ingenieros de diseño, Hidraulico, Estructural	V	Formato en Excel sin proteccion	E
5.2	Itemizado Preliminar y cantidades	Conteos de equipos y materiales	E	Ingenieros de diseño, Hidraulico, Estructural	Director tecnico de proyectos Analista Administrativo	A S	Formato en Excel sin proteccion Formato en Excel sin proteccion	I E
6	Presupuesto	Entregable final	F	Gerente de Proyecto	IDRD	D	Documento formal en físico PDF y digital de información en Excel y PDF	I
6.1	Itemizado Preliminar y cantidades	Conteos de equipos y materiales	F	Director tecnico de proyectos	Director administrativo	A	Formato en Excel sin proteccion	I
7	Informacion de aclaraciones importantes del proyecto	Entregable final	F	IDRD	Gerente de Proyecto	D	Documento en PDF con entrega formal	I
7.1	Aclaraciones tecnicas	Entregable final	F	Gerente de Proyecto	IDRD	D	Documento en PDF con entrega formal	I
8	Control de cambios	Formato de solicitud de cambios	F	Gerente de Proyecto	IDRD	D	Documento formal en físico PDF y digital de información en Excel y PDF	P
9	Acta de liquidacion	Entregable final	F	Gerente de Proyecto	IDRD	D	Documento en PDF	I
10	Dossier	Entregable final	F	Gerente de Proyecto	Interventoria	A	Carpeta con listado de entregables totales en formatos definidos según la calidad de detalle (PDF,DWG,EXCEL,Etc)	I
11	Informacion de solicitudes adicionales	Solicitud de informacion	F	Director tecnico de proyectos	Codensa, Bomberos. Acueducto, Curaduria, Gas Natural y Empresas de Telecomunicaciones	V	Docemento Fisico con seguimiento y numeracion	I
<b>NOTAS ACLARATORIAS</b>								
<b>FRECUCENCIA:</b> S= Semanal, M= Mensual, E= Eventual, F= Al final.								
<b>FUNCION:</b> D= Destinatario, E= emisor, A= Autoriza, S= soporte, V= Valida								
<b>MEDIO:</b> I= Informe, E= Correo electronico, R= Reunion, G= Grafico, P= Planilla								

### 3.9. Plan de gestión del riesgo

En el plan de gestión de riesgos se identificará cada riesgo que pueda llegar a afectar el proyecto, de igual forma se contemplan métodos de solución o persuasión para cuantificar un monto que permita visualizar las reservas del presupuesto.

### 3.9.1. Identificación de riesgos y determinación de umbral

Los riesgos identificados mediante el método Delphi, por los ingenieros del proyecto son:

- Ampliación de diseño genera sobre carga laboral atrasando el cronograma
- Lo retrasos de pagos por la contratante crea falta de flujo en caja, llevando a sobrecostos por endeudamiento
- Entrega incompleta de información inicial genera aumento de recursos para la recopilación de datos, originando sobrecostos y atrasos
- Demoras en respuesta de aclaraciones solicitadas a interventoría detienen el proyecto generando atrasos en la entrega final
- El retiro de un especialista implica nuevas contrataciones que generan sobrecostos y atrasos
- Cambios en la administración estatal genera suspensión de actividades y afecta el desarrollo del proyecto
- Actualización de la norma en Protección contra incendios (NFPA®), genera retrocesos que incrementan costos y tiempos
- Diferencias entre especialistas en el momento de la implantación de diseños, genera demoras para el presupuesto y aumenta los tiempos de entrega
- Actualizaciones en el software de diseño ocasionan pérdida de información y atrasos en la entrega final.
- Umbral del proyecto. Se determina que el umbral del proyecto se mantendrá en un 10% máximo del costo inicial, porcentaje acorde de acuerdo a los últimos diseños presentados por SMA ingeniería.



### 3.9.2. Risk Breakdown Structure -RiBS

En la Figura 25 se observa la estructura desagregada de riesgos del proyecto.

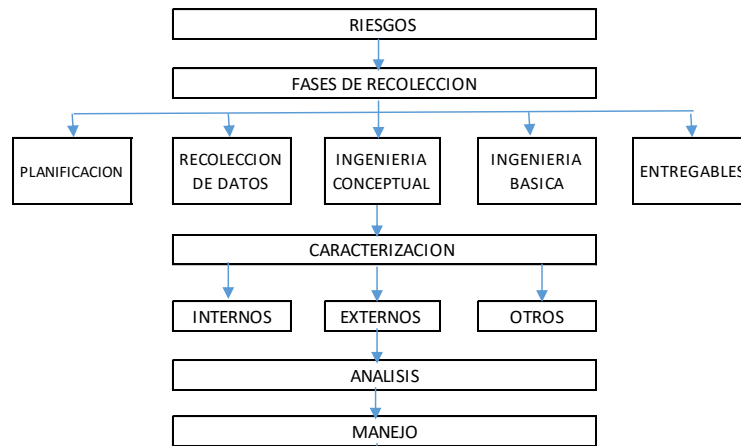


Figura 25. Estructura desagregada de riesgos

### 3.9.3. Análisis de riesgos del proyecto (cualitativo y cuantitativo)

Para cuantificar y cualificar los riesgos se mide cada uno por impacto de acuerdo al objetivo afectado del proyecto ya sea en tiempo, alcance. Costo o calidad, como se muestra en la Tabla 41

Tabla 41 Impacto del riesgo

Objetivo del Proyecto	Impacto Muy Bajo	Impacto Bajo	Impacto Moderado	Impacto Alto	Impacto Muy Alto
<b>Tiempo</b>	Atraso manejable en las holguras	Atraso del 5% del cronograma	Atraso del 10% del cronograma	Atraso del 20% del cronograma	Atraso mayor al 20% del cronograma
<b>Alcance</b>	Requiere ajustes en algunas tareas	Control de cambios en áreas secundarias	Control de cambios en objetivos principales	Detiene el proyecto o requiere decisiones alto nivel	Cancela el proyecto o inutiliza el producto del proyecto
<b>Costo</b>	Sobrecosto manejable con ajustes menores	Sobrecosto dentro de la reserva de contingencia	Sobrecosto entre el 10% y 20%	Sobrecosto entre el 20% y 30%	Sobrecosto mayor al 30%
<b>Calidad</b>	Degradación manejable	Afectación en requisitos que requiere ajuste	Requiere aprobación del patrocinador	Requiere cambios mayores al proyecto	El producto es inutilizable o el desempeño es inaceptable

Fuente: Material plan de gestión de riesgos

Paso seguido se determina la probabilidad en base al impacto determinado, tabla 43.

Tabla 42. Probabilidad del riesgo

Probabilidad	Muy Alta (80%)	1,6	3,2	4,8	6,4	8
	Alta (65%)	1,3	2,6	3,9	5,2	6,5
	Media (50%)	1	2	3	4	5
	Baja (30%)	0,6	1,2	1,8	2,4	3
	Muy Baja (10%)	0,2	0,4	0,6	0,8	1
		Muy bajo (2)	Bajo (4)	Medio (6)	Alto (8)	Muy Alto (10)
		Impacto				

Fuente: Material plan de gestión de riesgos

De acuerdo a la probabilidad e impacto se contempla un plan de respuesta para cada riesgo y se valoriza en tiempo y costo su ocurrencia, en el proyecto se contempló el costo por actividad afectada y el tiempo de duración en la misma adjudicando una cantidad equitativa de acuerdo al impacto generado en el presupuesto total.

### 3.9.4. Matriz de riesgos y plan de respuesta al riesgo

La Matriz de riesgos contempla la justificación, importancia, categoría y disparadores que alerten sobre la llegada de los riesgos, en base a dicha matriz se determina la respuesta ya sea por mitigación, transferencia, evitación o aceptación de acuerdo al caso, para los 10 riesgos contemplados en el proyecto se toman 6 de los más probables y se realiza un plan de respuesta y plan de contingencia para solucionar los percances, ver [anexo K](#).

### 3.10. Plan de gestión de adquisiciones

Para dicho fin es indispensable contar con un Plan de gestión de adquisiciones y contratos debido a las necesidades del proyecto, se implementarán los recursos necesarios por medio de contrataciones y aunque el producto se maneja como un diseño interno de la empresa, se realizara la gestión que aporte recursos externos para dar desarrollo al plan de adquisiciones.

### 3.10.1. Definición y criterios de valoración de proveedores

Tabla 43. Definición y criterio de proveedores

Codigo Adquisicion	SOW	Justificacion	Tipo de Contrato	Documentacion de Adquisicion	Presupuesto	Porcentaje	Fecha de Adquisicion
DN01	Ingeniero Civil especialista en estructura de edificaciones	Ingeniero civil especialista en estructuras con el fin de conocer los tipos de materiales implementados y lograr definir la resistencia en tiempo al fuego y a partir de este punto logra diseñar espacios protegidos teniendo en cuenta los tiempos de evacuacion sobre el volumen maximo de personas que concurren a un escenario deportivo como el coliseo el campin	Contrato por tiempo y materiales	Solicitud de Propuesta (SPN)	44,010,000	14.67%	1/08/2017
DN02	Ingeniero Civil especialista en Flujos e Hidraulica	Ingeniero civil especialista en flujos e hidraulica con el fin de calcular y diseñar todo el sistema de extincion humeda del coliseo el campin y capaz de calcular las presiones de agua extena al coliseo y optimizar los recursos a largo plazo	Contrato por tiempo y materiales	Solicitud de Propuesta (SPN)	44,010,001	14.67%	2/08/2017
DN03	Dibujante arquitectonico	Arquitecto o especialista en dibujo autocad con el fin validar y desglosar la informacion recibida del cliente y acampañar al grupo de ingeniería con todos los procesos de dibujos de plantas y detalles de ingeniería	Contrato por tiempo y materiales	Solicitud de Propuesta (SPN)	13,692,000	4.56%	3/08/2017
DN04	Equipos de Computo	Alquiler de 3 computadores portatiles, un computador fijo de escritorio, una impresora con scanner y un plotter para impresion de planos	Contrato de precio fijo	Solicitud de Propuesta (SPN)	13,300,000	4.43%	4/08/2017
DN05	Certificacion NFPA	Llevar dos ingenieros contratados para el proyecto hasta EE.UU para completar la certificacion CFPS en donde se incluye Traslados, hospedajes, alimentacion y Valor de certificacion	Orden de compra	Cotizacion	14,300,000	4.76%	14/08/2017
Valor de Adquisiciones						129,312,001	
Otras Adquisiciones						170,687,999	
Valor total de Proyecto						300,000,000	

Fuente: Construcción autor

### 3.10.2. Selección y tipificación de contratos

De acuerdo a la Tabla 43 se derivan los siguientes tipos de contratos

-Contrato por Tiempo y Materiales: es un contrato que se realiza entre la compañía y el proveedor para nuestro caso servicios especiales por tiempo o duración de proyecto con el fin de garantizar el óptimo desempeño en la elaboración de la actividad a realizar en el diseño del coliseo el campin; el contrato tendrá especificado un valor por mes y una serie de entregables concretados para la liberación de pagos

-Contrato Precio Fijo: es un contrato que se realiza con la entrega de unos determinados equipos a un precio fijo y con una estabilidad a término fijo con probabilidad de prorrogación según mutuo acuerdo y avance de proyecto.

-Orden de Compra: Documento que se emite al proveedor luego de pactar unos precios fijos de unos productos y servicios comunes en el mercado y se emite luego de ser entregada una cotización por parte del proveedor

### 3.10.3. Criterios de contratación, ejecución y control de compras y contratos.

De acuerdo a los criterios estudio, aspiración salarial, competencias, experiencia entre otros se describe en la Tabla 44 el nivel necesario y control para la contratación del proyecto

Tabla 44 Criterios, ejecución y control de contratación

ID	CRITERIO	DESCRIPCION	ESCALA DE CALIFICACION	PONDERACION
1	Estudios	Postgrados y especializaciones	10	100
		Pregrado	5	
2	Aspiración Salarial	Más de oferta	15	
		Igual	10	
		Menos	5	
3	Experiencia del profesional	Cumple Todas	8	
		Cumple Algunas	6	
		No cumple	1	
4	Experiencia	Se requieren que el profesional seleccionado para la actividad tenga experiencia certificada de sistemas de protección contra incendios y que sea especialista en área de ingeniería civil que se requiere	Experiencia De 2 a 3 años= 5 De 4 a 5 años= 15 De 5 años en adelante= 20	
5	Experiencia del proveedor	Se requiere que el proveedor tenga experiencia en los servicios adquiridos y que cuente con respaldo de inventario en caso de requerirse una garantía	De 1 a 2 años= 30 De 3 a 4 años= 50 De 4 años en adelante= 70	100
6	Valor Agregado	Todo proponente de suministro de servicios y equipos que emita valores agregados temas de capacitaciones en manejo de sistema especializados PCI	De 4 a 8 Horas= 30 De 9 a 16 Horas= 50 De 16 en adelante= 70	100
7	Valor de la Oferta	Las mejores ofertas en cuanto al tema económico tendrán una aceptación especial y se les asignará un puntaje máximo y subsecuentemente se realizará un promedio de todas las propuestas siguientes según su precio	Oferta= oferta MPF *300 /Oferta evaluada	300

Fuente: Construcción autor

### 3.10.4. Cronograma de compras con la asignación de responsable.

De acuerdo a la planificación del proyecto en MS Project se observa en la Figura 25. las fechas de contrataciones y compras iniciando Mayo 3 terminado Mayo 23.

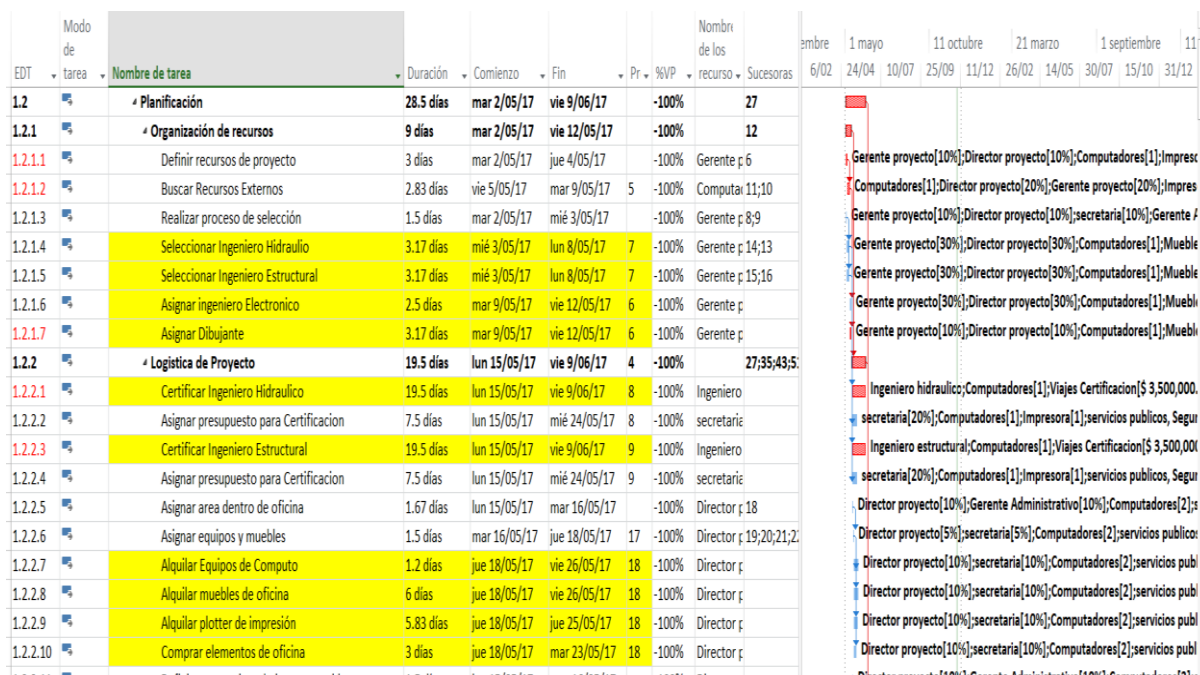


Figura 26. Cronograma de compras

Fuente: Construcción autor

### 3.11. Plan de gestión de interesados

A continuación, se relaciona las herramientas que utilizaremos para plantear las estrategias a utilizar con cada interesado del proyecto:

#### 3.11.1. Identificación y categorización de interesados

En el proyecto cada interesado desempeña un rol, un propósito que lo ubica en el puesto que esta, manejamos interesados externos haciendo referencia al cliente del proyecto y demás representaciones. Como a interesados internos propios del trabajo dentro de la empresa SMA ingeniería, ubicándolos en el área técnica o administrativa, de igual forma se encuentran

catalogados como interesados las demás entidades que de una u otra manera tienen algo que aportar al proyecto.

A continuación, se nombra el interesado y rol que desempeña en el proyecto, de mayor a menor influencia dentro del proyecto.

- IDRD: Cliente quien recibirá el producto.
- Interventoría: Ente de control y revisión del producto.
- Director Administrativo: Administrador de los recursos de proyecto.
- Director técnico: Integración y control de diseños.
- Analista de información: Analiza y recolector de información del estado actual de la estructura.
- Ing. Hidráulico: Realizar diseño de redes hidráulicas.
- Ing. Eléctrico: Realizar diseño de redes y accesorios eléctricos.
- Ing. estructural: Realizar diseño de modificaciones de la estructura.
- Arq. Dibujante: Realizar la arquitectura y planos de diseños.
- Codensa: Suministra información para el diseño hidráulico.
- Acueducto: Suministra información de diseño eléctrico.
- Curaduría: Suministra información para diseño final.
- Bomberos: Suministra información de seguridad humana.
- Gas natural: Suministra información de redes de gas natural.
- Empresas de telecomunicaciones: suministra información de sistema de voz y datos.

### 3.11.2. Matriz de interesados (Poder –Influencia, Poder – impacto)

#### 3.11.2.1 Poder- Influencia

A continuación, se observa la matriz poder influencia la cual agrupa a los interesados basándose en el nivel de autoridad frente al proyecto (poder) y la participación con en el proyecto (influencia).

		INFLUENCIA	
PODER	Alto	IDRD Codensa Acueducto Curaduría	Interventoria Director Administrativo Director técnico
	Bajo/Baja	Bomberos Empresa de telecomunicaciones Gas natural	Ing. Hidraulico. Ing. Electrico. Analista de informacion. Ing.Estructural. Arq. Dibujante.
		Bajo/Baja	Alta

	Mantener satisfechos
	Mantener contacto y nunca ignorarlos
	Mantener contacto con un minimo esfuerzo
	Trabajar con ellos

Figura 27. Matriz poder influencia

Fuente: Construcción autor

#### 3.11.2.2. Poder- Interés

A continuación, se observa la matriz poder interés la cual agrupa a los interesados basándose en el nivel de autoridad frente al proyecto (poder) y la provecho a él entregable final del proyecto (interés).

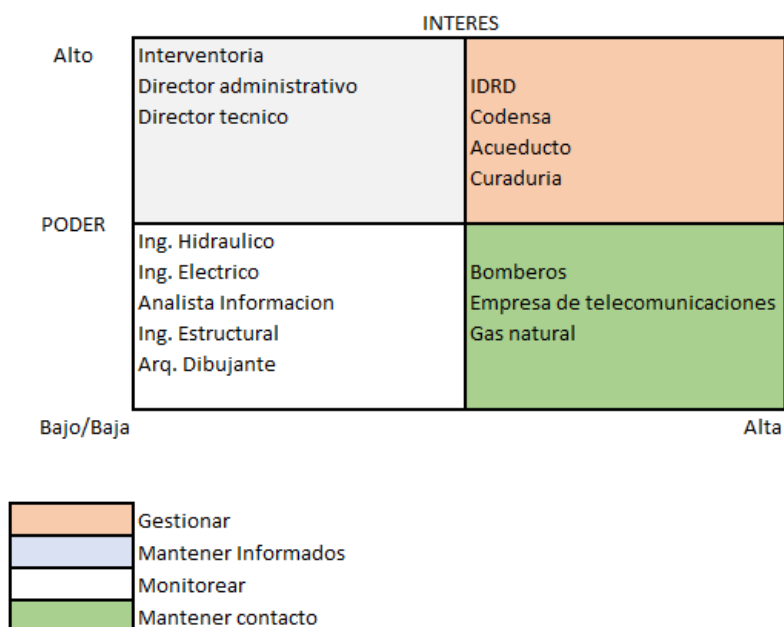


Figura 28. Matriz poder interés

Fuente: Construcción autor

De acuerdo a las matrices analizamos las bases que nos plantean para generar una estrategia final de cada interesado.

### 3.11.3. Matriz dependencia influencia

Tabla 45. Matriz dependencia influencia

MATRIZ	BASE PARA GENERAR LA ESTRATEGIA	
	PODER-INFLUENCIA	PODER-INTERES
IDRD	Mantener contacto y nunca ignorarlos	Gestionar
Interventoria	Mantener satisfechos	Mantener Informados
Director Administrativo	Mantener satisfechos	Mantener Informados
Director Tecnico	Mantener satisfechos	Mantener Informados
Ing. Hidraulico	Trabajar con ellos	Monitorear
Ing. Electrico	Trabajar con ellos	Monitorear
Ing. Estructural	Trabajar con ellos	Monitorear
Arq. Dibujante	Trabajar con ellos	Monitorear
Bomberos	Mantener contacto con un minimo esfuerzo	Mantener contacto
Gas Natural	Mantener contacto con un minimo esfuerzo	Mantener contacto
Empresa Telecomunicaciones	Mantener contacto con un minimo esfuerzo	Mantener contacto

Fuente: Construcción autor



Se define la estrategia de acuerdo a sus roles, información y cambio de estado que se desea de cada interesado.

Tabla 46 Estrategias interesados

MATRIZ DE INTERESADOS									
Interesado	Compromiso					Influencia	Estrategia		
	Desconoce	Se resiste	Neutral	Apoya	Líder			Poder I N T E R E S	
IDRD			D	X		A	A	B	Mantener satisfecho con información general del producto final.
Interventoría			D	X		A	B	A	Mantener satisfechos teniendo en cuenta sus recomendaciones y presentando entregables de los avances según sus requerimientos.
Dir. Administrativo				X	D	A	B	A	Mantener satisfechos en los perfiles que soliciten del personal administrativo.
Dir. Técnico				X	D	A	B	A	Mantener satisfecho en los perfiles que soliciten personal técnico.
Analista de Inf.	X			D		B	B	A	Trabajar con ellos solicitando entregables de información.
Ing. Hidráulico.	X			D		B	B	A	Trabajar con ellos solicitando entregables y retroalimentando diseño hidráulico con información del acueducto.
Ing. Eléctrico.	X			D		B	B	A	Trabajar con ellos solicitando entregables y retroalimentando de diseño eléctrico con información de condesa.
Ing. Estructural	X			D		B	B	A	Trabajar con ellos solicitando entregables y retroalimentando de diseño estructural.
Arq. dibujante	X			D		B	B	A	Trabajar con ellos solicitando entregables y retroalimentando de arquitectura y dibujo con información de la curaduría.
Codensa	X			D		A	A	B	Mantener contacto con ellos aprovechando información para el diseño eléctrico.
Acueducto	X			D		A	A	B	Mantener contacto con ellos aprovechando información para el diseño hidráulico.
Curaduría	X			D		A	A	B	Mantener contacto con ellos aprovechando información para definir entregables finales.
Bomberos	X			D		B	A	B	Mantener Contacto para complementar seguridad humana.
Gas Natural	X			D		B	A	B	Mantener contacto para complementar diseños de redes de gas.
Empresa de telecomunicaciones	X			D		B	A	B	Mantener contacto para complementar diseños de redes de voz y datos.

**Notas:**

X: Actual; D: deseado

A: Alto; B: Bajo

### 3.11.4. Matriz de temas y respuestas

Tabla 47. Matriz de temas y respuesta

Nombre del Proyecto: Propuesta para implementar el sistema de protección contra incendios bajo las normas (NFPA) en el Coliseo el campin de Bogotá		Director del Proyecto Angelo Gonzales		Fecha última actualización 5 junio de 2017		Versión 1.1
#	QUE (Informe o Reunión) / PARA QUE	Frecuencia	¿Para quién?	¿Cuándo?	¿Dónde?	Responsable
1	Reunión / inicio proyecto	Única	IDRD / Director De Proyectos	Inicio Proyecto 5 De junio	Sede principal IDRD, Calle 63 No. 59A - 06	Angelo Gonzales Director de proyectos, Representante IDRD
2	Informe / memorias existentes Eléctricos, hidráulicos, estructurales	Única	Director De Proyectos	26 de junio	instalaciones SMA Ingeniería SAS, Correo electrónico	Analista de Información
3	Informe / Cálculos Eléctricos, hidráulicos, estructurales bajo la normatividad NFPA	mensual	Director técnico	3 Julio 2 Agosto 4 Septiembre	instalaciones SMA Ingeniería SAS, Correo electrónico	Ingeniero hidráulico Ingeniero Eléctrico Ingeniero Estructural
4	Informe / Planimetría	mensual	Director técnico Ing hidráulico Ing Eléctrico Ing Estructural	2 Octubre 2 Noviembre	instalaciones SMA Ingeniería SAS, Correo electrónico	Arquitecto Dibujante
5	Informe / Itemizado cantidades	única	Director De administrativo	4 Diciembre	instalaciones SMA Ingeniería SAS, Correo electrónico	Director técnico
6	Informe / Especificaciones técnicas	Única	Director técnico	8 Enero	instalaciones SMA Ingeniería SAS, Correo electrónico	Codensa, acueducto, curaduría, Bomberos, gas natural, empresa telecomunicaciones, Arquitecto Dibujante
7	Informe / Presupuesto	única	Director De Proyectos	1 Febrero	instalaciones SMA Ingeniería SAS, Correo electrónico	Director administrativo
8	Reunión / Aclaraciones e importaciones del proyecto	única	IDRD	5 Marzo	Sede principal IDRD, Calle 63 No. 59A - 06	Director De Proyectos
9	Informe / Control de cambios	única	Director técnico / Director Administrativo	2 Abril	instalaciones SMA Ingeniería SAS, Correo electrónico	IDRD / Director De Proyectos
10	Informe / Acta de liquidación	única	Director De Proyectos	1 Mayo	Sede principal IDRD, Calle 63 No. 59A - 06	Director administrativo
11	Reunión / comité de seguimiento proyecto, dudas y aclaraciones.	mensual	Interventoría	mensual del 3 de Junio al 2 de Abril	instalaciones SMA Ingeniería SAS,	Director De Proyectos
12	Informe / Dossier	única	IDRD	2 Julio	Sede principal IDRD, Calle 63 No. 59A - 06	Director De Proyectos

**Notas:**  
**Frecuencia:** diaria, semanal, quincenal, mensual, bimestral, etc.  
**¿Para quién?:** directores, gerentes, cliente, trabajadores, etc.  
**¿Cuándo?:** si es un informe cuando se estima su publicación; si es una reunión colocar la fecha y hora.  
**¿Dónde?:** si es un informe colocar dónde será publicado o distribuido; si es una reunión colocar el lugar físico o virtual de la misma

Fuente: Material Plan de Gestión de las comunicaciones

### 3.11.5. Formato para la resolución de conflictos y gestión de expectativas

Mediante el formato f- 010 ver anexo L se evidencian los pasos a seguir para la solución de conflictos, integrantes, solución y compromisos que se llevaran a cabo para superar los inconvenientes

#### **4. Conclusiones y Recomendaciones**

- El proyecto se concluye con un estudio de sistemas técnicos y tecnológicos que mejoran la infraestructura bajo normas internacionales, creando ambientes protegidos para la población utilitaria del centro deportivo

- Como resultado del proyecto es posible concluir que el mejoramiento de sistemas de protección humana, genera inclusión de inversionistas nacionales y extranjeros ya que se minimizan los riesgos de afectación por eventos relacionado con el fuego no controlado.

- Por otro lado el mantener escenarios considerados como patrimonio cultural, fomentan el interés turístico y mejoran la económica sectorial derivados de su funcionamiento.

- Otro factor importante que se puede concluir con el proyecto es el mejoramiento de la imagen de las entidades gubernamentales por su impulso al deporte y a la cultura a través de centros especiales para estos eventos.

-El proyecto se desarrolla sobre un enfoque real con base a una solución aplicable a un escenario reconocido, aun así y bajo los procesos empleados durante la especialización puede ser ajustado a cualquier infraestructura o entorno que requiera un sistema de protección bajo una serie de parámetros organizacionales y efectivos para el desarrollo.

-El sistema de protección contra incendios basa su filosofía en la protección de la vida, la infraestructura y la continuidad del negocio; el desarrollar un proyecto de este tipo bajo un proceso estratégico y metodológico hace que el proyecto sea competitivo en el mercado dando beneficio a todos los involucrados en su desarrollo

-Muchas de las actividad desarrolladas a largo de nuestra vidas son proyectos, alguno más extenso que otros con su connotación de únicos y definidos, y aunque no se realice la

aplicación de todos los planes, si se deben desarrollar bajo los conocimientos aprendidos ya sea en el desarrollo financiero, de cronograma, de costo, de riesgo, etc.; el fin es cumplir las expectativas conjuntas entre las partes bajo estándares básicos como los plantea el PMI® y generar un ganar-ganar como resultado de cada uno de estos proyectos.

-De acuerdo con lo enunciado en el estudio económico financiero se valida este proyecto estimando un beneficio costos mayor a uno, en las condiciones y alcance del presente documento teniendo en cuenta las observaciones planteadas en sus componentes financieros.

-Por la naturaleza la entidad a quien va dirigido el proyecto IDRD, donde es indispensable velar por el bienestar y la comodidad de los usuarios que asistan a estos tipos de escenarios, la implementación del diseño es un proyecto estratégico garantizando la confianza de la comunidad.

-En relación con la metodología establecida, en el documento se presenta la descripción y aplicación de los planes a ejecutar y controlar para garantizar la finalidad del proyecto.

-Finalmente, es importante reiterar que los estudios y planes se realizaron sobre el proyecto con el alcance descrito en cada una de sus secciones y numerales. Se reitera que cualquier cambio realizado en el alcance o en los supuestos, requerirán su correspondiente revisión.

## 5. Referencias

Secretaría Distrital de Planeación (2013). *Consideraciones urbanas y normativas Proyecto de APP coliseo Cubierto el Campin*. informe técnico, (pp 1 – 3).

Instituto nacional de Recreación y Deporte IDRD (2015), *direccionamiento estratégico, sistema integrado de gestión y funciones del personal*. Recuperado: <http://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/>.

Instituto nacional de Recreación y Deporte IDRD (2015). *Resolución 602, Manual de Funciones y Competencias Laborales*, (pp. 23 – 66)

Instituto nacional de Recreación y Deporte IDRD (2017), *plan estratégico instituto distrital para la recreación y el deporte 2016-2020*, (pp. 1 - 5).

Alvarado & During (1973). *Coliseo Cubierto el Campin de Bogotá D.C*.pg. 3 a 6.

González, Ana lucia (2014). *La Historia contada a partir del primer código de construcción en Colombia Asociación Colombiana – 30 Años*. Revista de Ingeniería. Volumen (# 40), (pp 82-84).

Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (2010). *NSR-10*. Titulo A- Requisitos generales de diseño y construcción sismo resistente.

Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (2010). *NSR-10*. Titulo J- Requisitos de protección contra incendios en edificaciones.

Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (2010). *NSR-10*. Titulo k- Requisitos Complementarios.

Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (2010). *NSR-10*. Titulo k- Requisitos Complementarios, Tabla K.2.1-1, Grupos y subgrupos de ocupación.

Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (2010). *NSR-10*. Título k- Requisitos Complementarios, Tabla K.2.7-1, Subgrupo de ocupación lugares de reunión deportivos (I-1).

Tam J., Vera G., y Oliveros R. (2008). *Tipos, métodos y estrategias de investigación* Imarpe, (pp. 1-10)

Fidias G. (1999). *El proyecto de investigación*, 3ra edición, Editorial episteme, (pp. 32-33).

Cerda H. (1991). *Métodos en la Recolección de Datos e Información*, Universidad nacional abierta, Metodología de la Investigación II, Bogotá, El Búho, Capítulo (7).

Project Management Institute, Inc. (2015). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos*. Guía del PMBOK® Quinta edición, pp (29-34).

Martínez E. y León N. (2007). *Diseño de un sistema contra incendios*. facultad de ingeniería de mecánica y ciencias de la producción, pp (1-10).

Verzoni A. (2015). *Ocupaciones, demasiado poco demasiado tarde*. NFPA® Journal, Recuperado: [www.nfpajla.org/archivos/](http://www.nfpajla.org/archivos/).

National Fire Protection Association NFPA® (2017). *List of NFPA® Codes & Standards*, Recuperado de <http://www.NFPA.org/Codes-and-Standards/All-Codes-and-Standards/List-of-Codes-an>.

National Fire Protection Association NFPA® (2017), *List of NFPA® Codes & Standards*, Recuperado de <http://www.NFPA.org/Codes-and-Standards/All-Codes-and-Standards/List-of-Codes-and-Standards>.

GPM Global (2014). *Standard for Sustainability in Project Management*, Green Project Management GPM, p (5).

## ANEXOS

## Anexo A Plan estratégico Distrital

PLAN ESTRATÉGICO INSTITUTO DISTRITAL PARA LA RECREACIÓN Y EL DEPORTE 2016-2020					
<b>MISSION</b> Generar y fomentar espacios para la recreación, el deporte, la actividad física y la sostenibilidad de los parques y escenarios, mejorando la calidad de vida, el sentido de pertenencia y la felicidad de los habitantes de Bogotá D.C.					
<b>VISION</b> El IDRD, en el año 2020, habrá generado cambios comportamentales en beneficio de la población de Bogotá D.C. y será líder en el desarrollo de innovadores programas recreativos y deportivos y en la oferta de parques y escenarios, con altos estándares de calidad, apoyado en una eficiente gestión institucional.					
FILAR O ESTRATEGIA TRANSVERSAL	OBJETIVO ESTRATÉGICOS	PROYECTO DE INVERSIÓN	METAS PRODUCTO 2016-2020 *	METAS 2016- 2020 RESULTADO **	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN
FILAR 2: DEMOCRACIA URBANA	1. MEJORAR LA COBERTURA, Y LAS CONDICIONES DE INFRAESTRUCTURA DE LOS PARQUES Y ESCENARIOS PARA EL USO Y DISFRUTE DE TODOS Y TODAS PROMOVRIENDO LA CULTURA CIUDADANA	CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE PARQUES Y EQUIPAMIENTO PARA TODOS Construir y ampliar la infraestructura de parques y equipamientos deportivos y recreativos para los habitantes de Bogotá.	Construir y/o mejorar 48 Parques Vecinales	Aumentar al 39 % el porcentaje de personas que visitan parques recreativos, de diversión o centros interactivos de la ciudad ( Línea Base:36,03%)	F O L I T I C A D E L S I G O B J E T I V O S D E L S I G
			Construir y/o mejorar 16 parques metropolitanos, zonales y/o equipamientos		
			Realizar los diseños y estudios de 9 parques o equipamientos de diferentes escalas		
			Suministrar el 100% de los apoyos requeridos para el desarrollo de las actividades del proyecto		
			Realizar el mejoramiento de 40 parques con gimnasios y juegos infantiles	Disminuir a 14,83% el porcentaje de personas que considera que los parques han empeorado. ( Línea Base: 15,83%)	
			Gestionar la construcción de 4 equipamientos deportivos y recreativos	Aumentar el número de personas que asisten a eventos deportivos de la ciudad (Artículo 150)	
			Adquirir 7 predios ubicados en el parque zonal Hacienda Los Molinos localidad Rafael Uribe Uribe	Aumentar la cantidad de espacio público efectivo por habitante	
			Construir y/o adecuar 12 canchas sintéticas	*Disminuir a 14,83% el porcentaje de personas que considera que los parques han empeorado* y *Disminuir a 11,21% el porcentaje de personas que considera que las canchas y escenarios deportivos han empeorado*.	

\*De acuerdo a Componente de Inversión a 31/03/2017. © IDRD

\*\* Indicadores en el Plan de Desarrollo de asignación efectiva a los proyectos de inversión, período Inversión de IDP para región y periodicidad de medición

MARZO 2017

PLAN ESTRATÉGICO INSTITUTO DISTRITAL PARA LA RECREACIÓN Y EL DEPORTE 2016-2020					
<b>MISSION</b> Generar y fomentar espacios para la recreación, el deporte, la actividad física y la sostenibilidad de los parques y escenarios, mejorando la calidad de vida, el sentido de pertenencia y la felicidad de los habitantes de Bogotá D.C.					
<b>VISION</b> El IDRD, en el año 2020, habrá generado cambios comportamentales en beneficio de la población de Bogotá D.C. y será líder en el desarrollo de innovadores programas recreativos y deportivos y en la oferta de parques y escenarios, con altos estándares de calidad, apoyado en una eficiente gestión institucional.					
FILAR O ESTRATEGIA TRANSVERSAL	OBJETTVO ESTRATÉGICOS	PROYECTO DE INVERSIÓN	METAS PRODUCTO 2016-2020 *	METAS 2016- 2020 RESULTADO **	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN
FILAR 2: DEMOCRACIA URBANA	1. MEJORAR LA COBERTURA, Y LAS CONDICIONES DE INFRAESTRUCTURA DE LOS PARQUES Y ESCENARIOS PARA EL USO Y DISFRUTE DE TODOS Y TODAS PROMOVRIENDO LA CULTURA CIUDADANA	SOSTENIBILIDAD Y MEJORAMIENTO DE PARQUES ESPACIOS DE VIDA Ofrecer a los habitantes del Distrito Capital espacios adecuados, como son parques y escenarios, para la práctica recreativa, deportiva, de actividad física y la adecuada utilización del tiempo libre	Adecuar 63 canchas sintéticas	"Disminuir a 14,83% el porcentaje de personas que considera que los parques han empeorado" y "Disminuir a 11,21% el porcentaje de personas que considera que las canchas y escenarios deportivos han empeorado".	F O L I T I C A D E L S I G O B J E T I V O S D E L S I G
			Mantenimiento y operación de 103 parques y escenarios de diferentes escalas	Disminuir a 11,21% el porcentaje de personas que considera que las canchas y escenarios deportivos han empeorado ( Línea Base: 12,21%)	
			Implementar 295 acciones tendientes al cuidado responsable del medio ambiente en el Sistema Distrital de Parques		
			Realizar 5 campañas de cultura ciudadana para el uso y cuidado del Sistema Distrital de Parques		
			Generar 320 espacios de participación incidente que propenda por la sostenibilidad social del Sistema Distrital de Parques		

PLAN ESTRATÉGICO INSTITUTO DISTRITAL PARA LA RECREACIÓN Y EL DEPORTE 2016-2020						
<b>MISION</b> Generar y fomentar espacios para la recreación, el deporte, la actividad física y la sostenibilidad de los parques y escenarios, mejorando la calidad de vida, el sentido de pertenencia y la felicidad de los habitantes de Bogotá D.C.						
<b>VISION</b> El IDRD, en el año 2020, habrá generado cambios comportamentales en beneficio de la población de Bogotá D.C. y será líder en el desarrollo de innovadores programas recreativos y deportivos y en la oferta de parques y escenarios, con altos estándares de calidad, apoyado en una eficiente gestión institucional.						
PILAR O ESTRATEGIA TRANSVERSAL	OBJETIVO ESTRATÉGICOS	PROYECTO DE INVERSIÓN	METAS PRODUCTO 2016-2020 *	METAS 2016- 2020 RESULTADO **	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN	
PILAR 1: IGUALDAD EN LA CALIDAD DE VIDA	2. IMPULSAR LA PARTICIPACION ACTIVA DE LOS HABITANTES DE BOGOTÁ EN LOS SERVICIOS RECREATIVOS Y DEPORTIVOS OFRECIDOS POR LA ENTIDAD FOMENTANDO EL BUEN USO Y APROVECHAMIENTO DEL TIEMPO LIBRE	TIEMPO ESCOLAR COMPLEMENTARIO: Ofertar alternativas de deporte y actividad física a los escolares de las Instituciones Educativas Distritales, a través de los centros de interés, con el propósito de contribuir a la formación integral y a cambios comportamentales de los mismos.	Realizar 270.000 atenciones a niños, niñas y adolescentes en el marco del proyecto Tiempo Escolar Complementario	Aumentar a 36% el porcentaje de la población que practica algún deporte (línea Base: 33,90%)	F O L I T I C A D E L S I G O B J E T I V O S D E L S I G	
			Realizar 1 memoria de la evolución del proyecto			
			Realizar 1 investigación de los procesos pedagógicos del proyecto			
		DEPORTE MEJOR PARA TODOS Promover la práctica deportiva y de actividad física, mediante estrategias de intervención en los ámbitos comunitario y educativo, contribuyendo a la construcción de comunidad	Realizar 4 torneos interbarrales en 4 deportes			
			Beneficiar 883.468 personas en actividades deportivas y de actividad física			
			Garantizar 80 asistencias técnicas del IDRD a los Fondos de Desarrollo Local para la implementación de las Escuelas de Formación Deportiva.			
			Realizar 1 Memoria de Escuelas Deportivas			
		RECREACION ACTIVA 365 Contribuir en la construcción y apropiación de la cultura recreativa y de actividad física en los habitantes de Bogotá, a través de la oferta constante de alternativas recreativas dirigidas y de la promoción de actividad física, que permitan aumentar su participación a nivel local y metropolitano, generando inclusión, mejores hábitos y estilos de vida saludables y siendo ejemplo a nivel nacional e internacional como referentes y multiplicadores de la experiencia desarrollada en el Distrito Capital	Realizar 50.767 actividades recreativas masivas de carácter metropolitano	Aumentar a 18,82% Porcentaje de personas que asiste a la ciclovía de la ciudad (Línea Base: 17,82%)		
			Realizar 132.531 actividades recreativas dirigidas a grupos étnicos.			
			Realizar 42.163 actividades recreativas articuladas con grupos poblacionales y/o territorios de Bogotá.			
PILAR 3: CONSTRUCCIÓN DE COMUNIDAD Y CULTURA CIUDADANA						

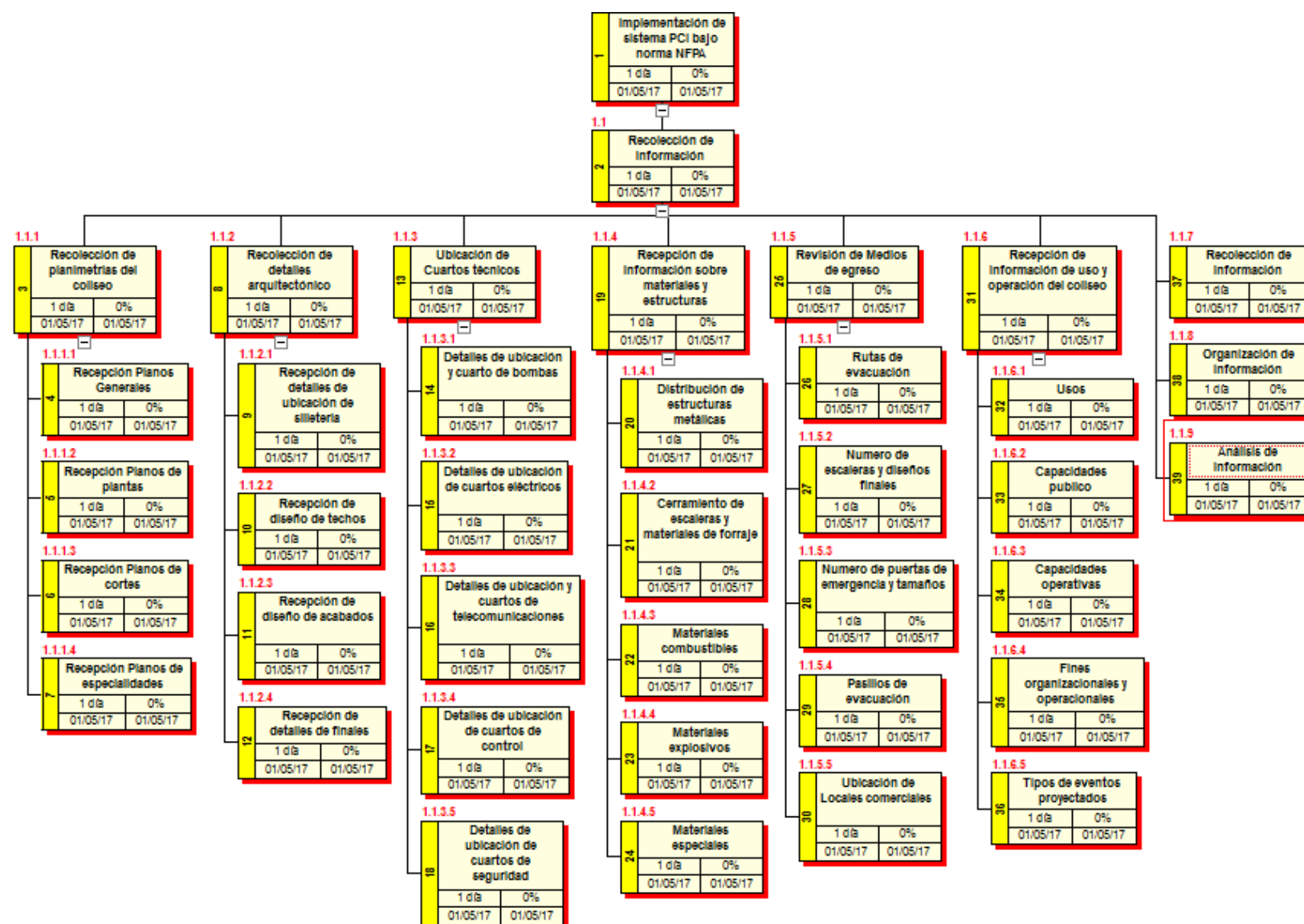
\*De acuerdo a Componente de Inversión a 10,1/2017 - 0001/16  
 \*\* Datos estadísticos del Plan de Desarrollo con énfasis en los proyectos de inversión, pendiente de desarrollo de 2017 para registro y periodicidad de medición

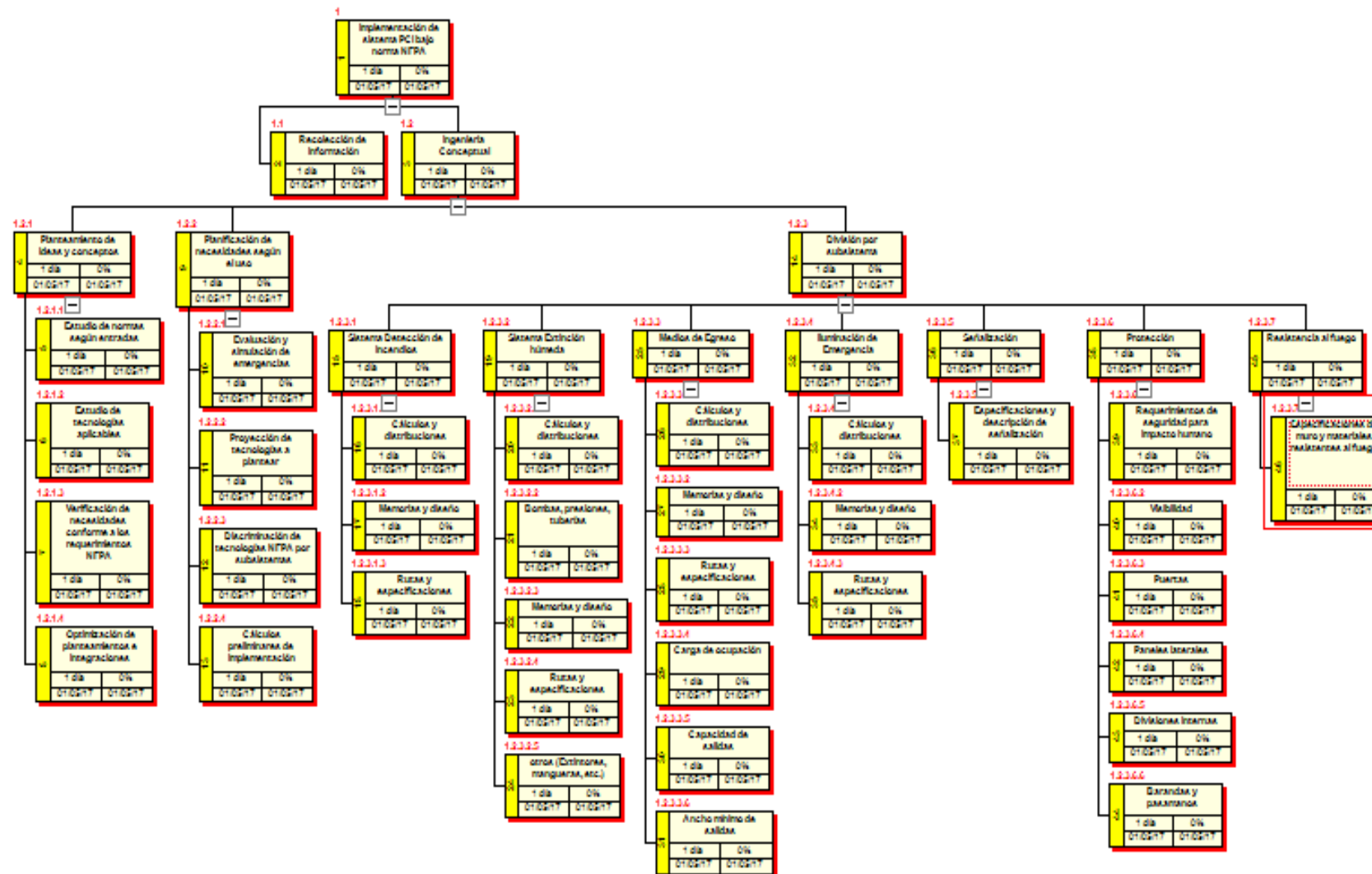
MARZO 2017

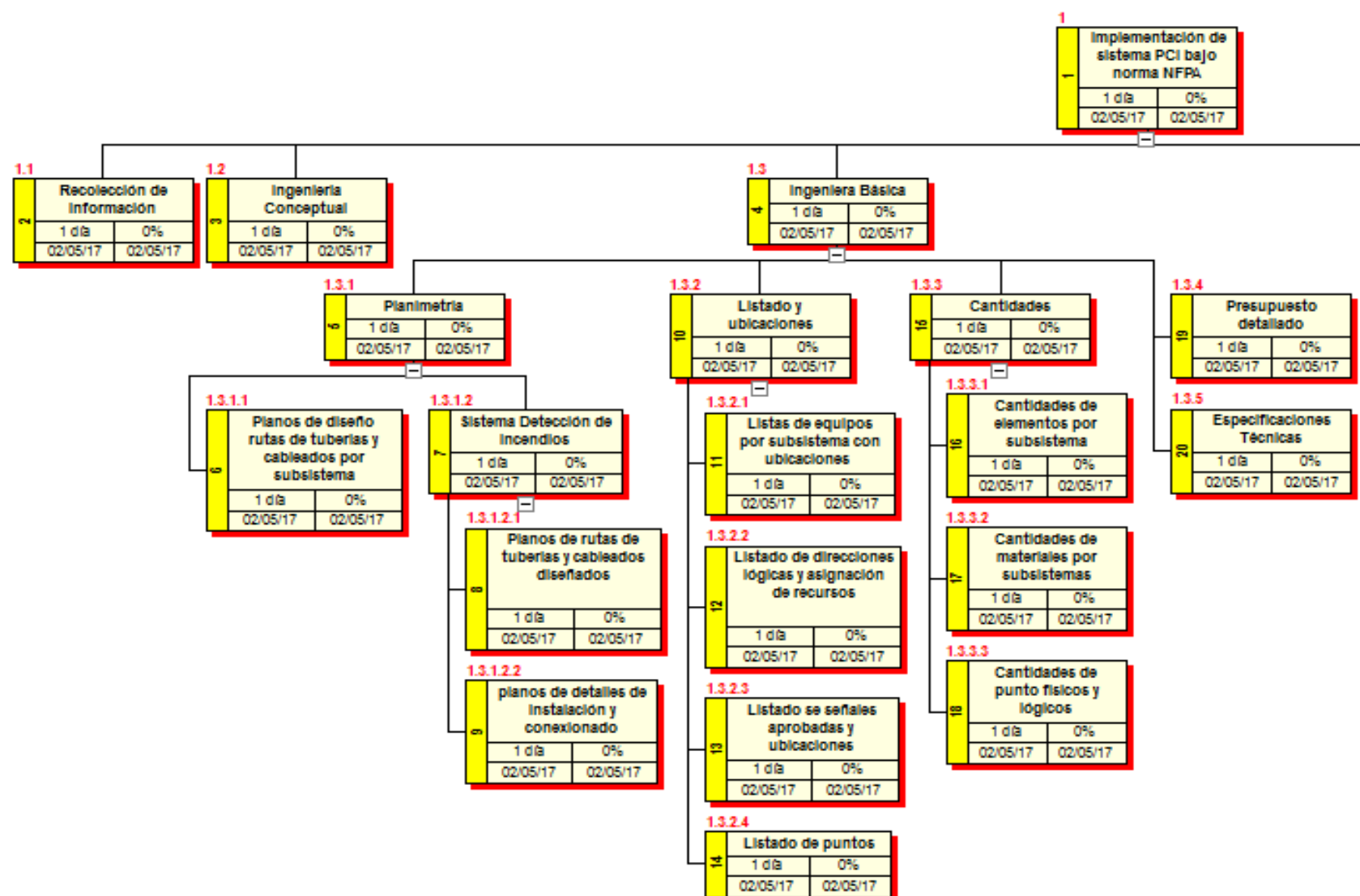
PLAN ESTRATÉGICO INSTITUTO DISTRITAL PARA LA RECREACIÓN Y EL DEPORTE 2016-2020					
<b>MISION</b> Generar y fomentar espacios para la recreación, el deporte, la actividad física y la sostenibilidad de los parques y escenarios, mejorando la calidad de vida, el sentido de pertenencia y la felicidad de los habitantes de Bogotá D.C.					
<b>VISION</b> El IDRD, en el año 2020, habrá generado cambios comportamentales en beneficio de la población de Bogotá D.C. y será líder en el desarrollo de innovadores programas recreativos y deportivos y en la oferta de parques y escenarios, con altos estándares de calidad, apoyado en una eficiente gestión institucional.					
FILAR O ESTRATEGIA TRANSVERSAL	OBJETIVO ESTRATÉGICOS	PROYECTO DE INVERSIÓN	METAS PRODUCTO 2016-2020 *	METAS 2016- 2020 RESULTADO **	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN
FILAR 1: IGUALDAD EN LA CALIDAD DE VIDA	3. BRINDAR APOYO A LA PREPARACIÓN Y PARTICIPACIÓN DE LOS DEPORTISTAS DEL REGISTRO DE BOGOTÁ PARA POSICIONARLOS EN LAS COMPETENCIAS EN EL ÁMBITO NACIONAL E INTERNACIONAL	RENDIMIENTO DEPORTIVO AL 100 X 100: Convertir a Bogotá en potencia deportiva en el ámbito nacional e internacional, brindando las condiciones óptimas de preparación y participación de los atletas del registro de Bogotá, evidenciándose en los resultados alcanzados en los Juegos Deportivos Nacionales y eventos del Ciclo Olímpico.	Beneficiar 1.400 deportistas de alto rendimiento	Aumentar a 36% el porcentaje de la población que practica algún deporte (línea Base: 33,90%)	F O L I T I C A D E L S I G O B J E T I V O S D E L S I G
			Elaborar 1 programa de formación para el personal técnico de rendimiento deportivo		
			Crear 4 centros de perfeccionamiento deportivo que permitan la articulación entre las escuelas de formación deportiva y los programas de alto rendimiento.		
			Realizar 1 investigación para establecer técnica y científicamente la evolución de los atletas del registro de Bogotá, las variables y actividades correctivas a mejorar así como el impacto social del deporte en la ciudad		
			Realizar 1 memoria del programa de Rendimiento Deportivo		

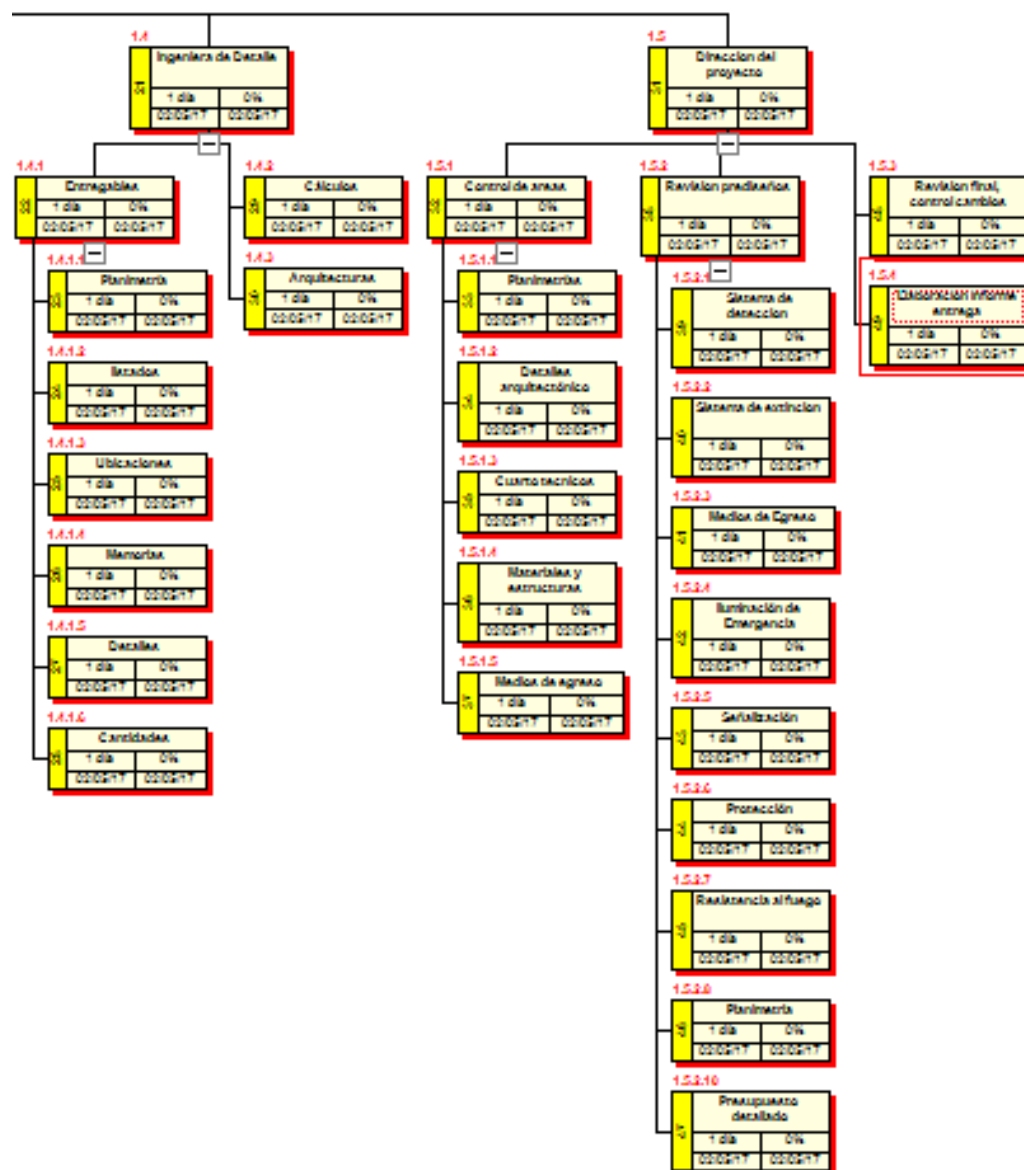


## Anexos B Esquema diccionario de la EDT









## Anexos C Matriz P5

Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1	Justificación
Producto	Objetivos y metas	Vida útil del producto Servicio posventa del producto Madurez del proceso Eficiencia y estabilidad del proceso	Sostenibilidad económica	Retorno de la inversión	Beneficios financieros directos	-3.00	el producto cumple 100% el beneficio financiero del proyecto, utilidad del 30%
Proceso	Impactos				Valor presente neto	-3.00	el producto cumple 100% el beneficio financiero del proyecto, utilidad del 30%
				Agilidad del negocio	Flexibilidad/Opción en el proyecto	-1.00	Se pueden ajustar recursos menores a mejora de la sostenibilidad
					Flexibilidad creciente del negocio	-3.00	el producto abre las puertas a una nueva contratación en la aplicación de la NFPA®
				Estimulación económica	Impacto local económico	-3.00	La economía es impactada positivamente, aportando más asistencia al coliseo
					Beneficios indirectos	0.00	es un único producto que no genera ni disminuye ganancias al proyecto



					Energía incorporada	-1.00	algunos sistemas tecnológicos provienen de fuentes alternativas
					Residuos	-2.00	políticas de reciclaje
				Agua	Calidad del agua	3.00	consumo de agua normal
					Consumo del agua	3.00	consumo de agua normal
			Sostenibilidad social	Prácticas laborales y trabajo decente	Empleo	-3.00	contratación sin discriminación
					Relaciones laborales	-3.00	buen ambiente lab.
					Salud y seguridad	-3.00	aplicación total de la norma
					Educación y capacitación	-3.00	capacitaciones continuas
					Aprendizaje organizacional	-3.00	capacitaciones continuas
					Diversidad e igualdad de oportunidades	-3.00	capacidad de ascender
				Derechos humanos	No discriminación	-3.00	políticas humanitarias
					Libre asociación	-3.00	políticas humanitarias
					Trabajo infantil	-3.00	políticas humanitarias

					Trabajo forzoso y obligatorio	-3.00	políticas humanitarias
				Sociedad y consumidores	Apoyo de la comunidad	0.00	no sabemos la reacción comunidad
					Políticas públicas/ cumplimiento	-3.00	total, cumplimiento ante la ley
					Salud y seguridad del consumidor	-3.00	total cumplimiento ante la ley
					Etiquetas de productos y servicios	-3.00	total cumplimiento ante la ley
					Mercadeo y publicidad	-3.00	total cumplimiento ante la ley
					Privacidad del consumidor	-3.00	total cumplimiento ante la ley
				Comportamiento ético	Prácticas de inversión y abastecimiento	-3.00	inversión bien definida
					Soborno y corrupción	-3.00	políticas de honestidad
					Comportamiento anti ético	-3.00	políticas de honestidad
					<b>TOTAL</b>	-53.00	

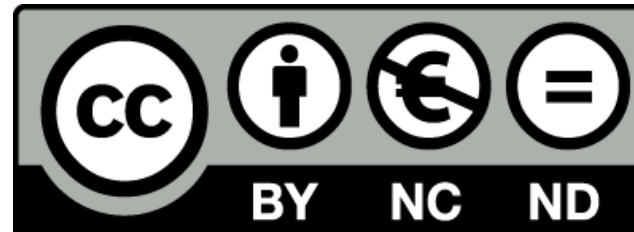
Valoración
------------



+3	Impacto negativo alto
+2	Impacto negativo medio
+1	Impacto negativo bajo
0	No aplica o Neutral
-3	Impacto positivo alto
-2	Impacto positivo medio
-1	Impacto positivo bajo



Esta matriz está basada en el The GPM Global P5 Standard for Sustainability in Project Management. ISBN9781631738586. Green Project Management GPM® is a Licensed and Registered Trademark of GPM Global, Administered in the United States. P5 is a registered ® copyright in the United States and with the UK Copyright Service.



Creative Commons Attribution 4.0  
 To view a copy of this license, visit  
[https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.en\\_US](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.en_US).

## Anexos D calculo huella de carbono

PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACION DEL SISTEMA PCI BAJO NORMAS NFPA® DEL COLISEO CUBIERTO EL CAMPIN DE BOGOTA																											
Cantidad de Combustible																											
FASE DE DISEÑO							FASE ADQUISICIONES							FASE IMPLEMENTACION							FASE PRUEBAS						
Fuente de Consumo	Cantidad	Kilometros	Tiempo	Rendimiento	Galones	Total (Kg CO2/g)	Fuente de Consumo	Cantidad	Kilometros	Tiempo	Rendimiento (Km/Gl)	Galones	Total (Kg CO2/g)	Fuente de Consumo	Cantidad	Kilometros	Tiempo	Rendimiento (Km/Gl)	Galones	Total (Kg CO2/g)	Fuente de Consumo	Cantidad	Kilometros	Tiempo	Rendimiento (Km/Gl)	Galones	Total (Kg CO2/g)
Vehículos	1	10	15	30	5	40.75	Vehículos	1	7	15	30	4	28.525	Vehículos Per. Gasolina	3	7	120	30	84	684.6	Vehículos Gasolina	1	7	30	30	7	57.05
Transporte Publico	6	14	48	1200	3.36	27.384								Vehículos Materiales a Diesel	10	12	35	45	93.3	947.333	Vehículos Materiales a Diesel	10	12	35	45	93.3	947.333
														Equipos de Obra Diesel	7	1	120	1	840.0	8526	Equipos de Obra Diesel	7	1	120	1	840.0	8526
														Fuente de Consumo	Cantidad	Días	# Horas	Rendimiento (Gl/h)	Galones	Total (Kg CO2/g)	Fuente de Consumo	Cantidad	Días	# Horas	Rendimiento (Gl/h)	Galones	Total (Kg CO2/g)
														Bomba Leader	1	1	2	5	10.0	101.5	Bomba Leader	1	1	2	5	10.0	101.5
TOTALES						8.36	TOTALES						3.5	TOTALES						1027.3	TOTALES						950.3
						68.134							28.525							10259.43333							9631.883333
Consumo de Energía Proyecto																											
Fuente de Consumo	Cantidad	Días	# Horas	Rendimiento (KW/h)	Total (KW/h)	(Kg CO2 e)	Fuente de Consumo	Cantidad	Días	# Horas	KW/h	Total (KW/h)	(Kg CO2 e)	Fuente de Consumo	Cantidad	Días	# Horas	KW/h	Total (KW/h)	(Kg CO2 e)	Fuente de Consumo	Cantidad	Días	# Horas	KW/h	Total (KW/h)	(Kg CO2 e)
Servidor	1	60	24	0.65	936	127.296	Servidor	1	15	24	0.65	234	31.824	Servidor	1	120	24	0.65	1872	254.592	Panel de incendio	1	30	24	0.72	518.4	70.5024
Switch	2	60	24	0.13	374.4	50.9184	Switch	2	15	24	0.13	93.6	12.7296	Switch	2	120	24	0.13	748.8	101.8368	Tablero eléctrico B. Leader	1	30	24	2.2	158.4	215.424
Computador	7	48	11	0.1	369.6	50.2656	Computador	7	12	11	0.1	92.4	12.5664	Computador	7	96	11	0.1	739.2	100.5312	Tablero eléctrico B. Jockey	1	30	24	0.9	648	88.128
Impresora	2	48	11	0.11	116.16	15.79776	Impresora	2	12	11	0.11	29.04	3.94944	Impresora	2	96	11	0.11	232.32	31.59552	Lampara Emergencia	120	30	1	0.01	36	4.896
Horno Microondas	1	48	1	1.2	57.6	7.8336	Horno Microondas	1	12	1	1.2	14.4	1.9584	Horno Microondas	1	96	1	1.2	115.2	15.6672							

Cafetera	1	48	2	0.85	81.6	11.0976	Cafetera	1	12	2	0.85	20.4	2.7744	Cafetera	1	96	2	0.85	163.2	22.1952							
Filtro de Agua	1	48	2	0.06	5.76	0.78336	Filtro de Agua	1	12	2	0.06	1.44	0.19584	Filtro de Agua	1	96	2	0.06	11.52	1.56672							
Aspirador a	1	8	1	1.4	11.2	1.5232	Aspirador a	1	12	1	1.4	16.8	2.2848	Aspiradora	1	16	1	1.4	22.4	3.0464							
Brilladora	1	8	1	0.5	4	0.544	Brilladora	1	12	1	0.5	6	0.816	Brilladora	1	16	1	0.5	8	1.088							
Lamparas	4	48	12	0.02	46.08	6.26688	Lamparas	30	12	12	0.02	86.4	11.7504	Lamparas	30	48	12	0.02	345.6	47.0016							
Control y Seguridad	1	60	24	0.25	360	48.96	Control y Seguridad	1	15	24	0.25	90	12.24	Control y Seguridad	1	120	24	0.25	720	97.92							
Televisor	1	8	1	0.11	0.88	0.11968	Televisor	1	1	1	0.11	0.11	0.01496	Televisor	1	4	1	0.11	0.44	0.05984							
PBX	1	60	4	0.03	7.2	0.9792	PBX	1	15	4	0.03	1.8	0.2448	PBX	1	120	4	0.03	14.4	1.9584							
														Panel de incendio							1	30	24	0.72	518.4	70.5024	
														Tablero eléctrico B. Leader							1	30	24	2.2	158.4	215.424	
														Tablero eléctrico B. Jockey							1	30	24	0.9	648	88.128	

Horno Microondas	1	1	1	0	0	Horno Microondas	1	1	1	0	0	Horno Microondas	1	1	1	0	0
Cafetera	1	1	1	0	0	Cafetera	1	1	1	0	0	Cafetera	1	1	1	0	0
Filtro de Agua	1	2	2	0	0	Filtro de Agua	1	2	2	0	0	Filtro de Agua	1	2	2	0	0
Aspiradora	1	1	1	0	0	Aspiradora	1	1	1	0	0	Aspiradora	1	1	1	0	0
Brilladora	1	1	1	0	0	Brilladora	1	1	1	0	0	Brilladora	1	1	1	0	0
Lamparas Control y Seguridad	4	1	0.5	0	0	Lamparas Control y Seguridad	4	1	0.5	0	0	Lamparas Control y Seguridad	4	1	0.5	0	0
Televisor	1	2	3	0	0	Televisor	1	2	3	0	0	Televisor	1	2	3	0	0
PBX	1	1	1	0	0	Televisor	1	1	1	0	0	Televisor	1	1	1	0	0
	1	1	0.5	0	0	PBX	1	1	0.5	0	0	PBX	1	1	0.5	0	0
						Panel de incendio	1	2	3	0	0	Panel de incendio	1	2	3	0	0
						Tablero eléctrico B. Leader	1	3	36	0	0	Tablero eléctrico B. Leader	1	3	36	0	0
						Tablero eléctrico B. Jockey	1	2	18	0	0	Tablero eléctrico B. Jockey	1	2	18	0	0
						Lampara Emergencia	120	1	1	0	0	Lampara Emergencia	120	1	1	0	0

## Anexos E DICOL-D-003

DISEÑO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (PCI) BAJO NORMAS NFPA® DEL COLISEO CUBIERTO EL CAMPIN DE BOGOTA															
EJECUCIÓN								INSPECCIÓN, MEDICIÓN Y ENSAYO							
Ítem	PROCESOS, ACTIVIDADES O SUBPROCESOS	REQUISITOS (legales, contractuales, reglamentarios, necesarios no explícitos)	RECURSOS (Infraestructura Humanos etc.)	RESPONSABLE	EQUIPOS	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	RESPONSABLE	VARIABLES DE INSPECCIÓN	EQUIPOS	TOLERANCIA	MÉTODO DE CONTROL	FRECUENCIA	REGISTROS	DOCUMENTOS DE REFERENCIA (Procedimientos, registros, manuales, etc.)	
1	Organización de Recursos	Políticas Empresa	Oficina SMA Ingeniería	Gerente de proyectos	Documento contratación	Cumplir documento de contratación	Director de Proyectos	Protocolos de Proyecto	Planes del Proyecto	A criterio de director de proyectos	Recepción de Entregables	Semanal	DICOL-F-013 DICOL-F-001 DICOL-F-002	Lista de Entregables	
		Requerimientos Proyecto	Campamento Coliseo	Secretaria administrativa	Documento de aplicación	Cumplir documento de aplicación	Gerente de proyectos	Procedimientos de ejecución	Requerimientos del proyecto	Nivel de responsabilidad	Cumplimientos de Reglamento	Quincenal	DICOL-F-013	Manual de responsabilidades	

	Requisitos RR.HH.	Gerente de proyectos		Equipos de Computo	Programa Office 2016 mínimo			Entregables	Avances de Proyecto	Semanal	DICOL-F-001	Registros de recibidos		
		Secretaria administrativa												
2	Logística de Proyecto	Especificaciones del Cliente	Oficina SMA Ingeniería	Gerente de proyectos	Equipos de Computo	Cumplimiento de Responsabilidades	Director de Proyectos	Organización	Validación de avance	+/- 5 días	Valoración Quincenal recurso	Quincenal	DICOL-F-013 DICOL-F-008 DICOL-F-009 DICOL-F-010 DICOL-F-003	Documento de Seguimiento
		Organigrama Interno	Campamento Coliseo	Director de Proyectos	Inventarios internos	Cumplimiento de requerimientos cliente	Gerente de proyectos	Control	Reuniones	+/- 2 días	Seguimiento de especificaciones del cliente	Semanal	DICOL-F-004 DICOL-F-013 DICOL-F-011 DICOL-F-012	Acta de Reuniones Listados de Documentación
		Plan de RR.HH.	Gerente de proyectos		Plan de RR.HH.	Cumplimiento de Plan de RR.HH.		Cumplimiento	Recepción de documentación	+/- 3 días	Validar avance	Semanal	DICOL-F-013 DICOL-F-005	Project
		Cronograma del proyecto	Director de Proyectos			Cumplimiento de Cronograma del proyecto			Avance de cronograma	+/- 5 días	Curva S	Semanal		
3	Recolección de Información	Documentación DWG	Oficina SMA Ingeniería	Arquitecto Dibujante	Planos DWG	Escala 1.100	Ingenieros especialistas	Validación según especialidad	Equipos de computo	3 días	AutoCAD 2016	Semanal	DICOL-F-013	Planos en DWG
		Requerimientos del cliente	Campamento Coliseo	Ingenieros especialistas	Plotter	Calibrados planos A0	Director de Proyectos	Validación Global de proyecto	Equipos de computo	4 días	Listado de Planimetrías	quincenal	DICOL-F-013	Documento listado de planos
		Documentación Actualizada	Arquitecto Dibujante Ingenieros especialistas		Equipos de Computo	Programa Autodesk - 2016 mínimo	Gerente de proyectos	Recepción de información completa	Equipos de computo	5 días	Cronograma de avance	quincenal	DICOL-F-013	Cronograma
4	Detección de Incendios	NFPA® -1	Oficina SMA Ingeniería / Campamento Coliseo / Director de Proyectos /	Ingeniero Electrónico / Director de Proyectos	Norma NFPA® -1 Norma NFPA® -101	Criterios de diseño según Coliseo Seguridad Humana según coliseo	Ingeniero Electrónico / Director de Proyectos	Altura	Equipos de computo	+/- 2%	Tecnología / Áreas	Mensual	DICOL-F-005 DICOL-F-006	Planos DWG
		NFPA® -101						Áreas	Planos	+/- 2%	Tecnología / Áreas			Rutas de Tuberías

Capítulo 9 Servicios especiales	Ingeniero Electrónico							
9.1.1 Gas								
9.1.2 Servicios eléctricos								
9.1.3								
Generadores de energías y servicios de reserva								
9.2. HVAC								
9.3 Control de humos		Normas Específicas según validación con cada uno de los interesados		Señales entregadas por otras especialidades	Listado de Señales	Según Matriz / Efecto	Matriz Causa / Efecto	Matriz Causa / Efecto
9.4. Ascensores, escaleras mecánicas y transportadoras								
9.6 Sistema detección y alarma de incendios								
9.7 Rociadores automáticos								
9.8 Otros equipos automáticos de extinción								
9.10 Sistema de tubería vertical								
NFPA® 72		Código NFPA® 72		Espacios	Software AutoCAD 2106	+/- 2%	Tecnología / Áreas	Equipos (Tipos y especificaciones)
Capítulo 12 Circuitos y vías		Capítulo 12 Circuitos y vías		Cantidad de Loop			Tecnología / Áreas	Equipos (Tipos y especificaciones)
Capítulo 17 Dispositivos de inicio		Capítulo 17 Dispositivos de inicio	Diseño aceptable de detección y alarma de incendio	Tipos de dispositivos	Según listado de diseño	Ninguna	Tecnología / Áreas	Equipos (Tipos y especificaciones)
Capítulo 18 Aparatos de Notificación		Capítulo 18 Aparatos de Notificación		Alarmas y estrobos			Tecnología / Áreas	Equipos (Tipos y especificaciones)
Capítulo 24 Sistemas de Comunicaciones		Capítulo 24 Sistemas de Comunicaciones		Bomberos y centrales			Tecnología / Áreas	Equipos (Tipos y especificaciones)

		Capítulo 10 Inspección, pruebas y mantenimiento	Capítulo 10 Inspección, pruebas y mantenimiento			Mantenimiento			Tecnología / Áreas			Equipos (Tipos y especificaciones)
		NSR-10 Literal K		Norma NSR- 10 - K	Norma técnica colombiana	Ocupación			Tecnología / Niveles de ocupación			Especificaciones Generales
5	Extinción de Incendios	NFPA®-1	Oficina SMA Ingeniería	Norma NFPA®-1	Criterios de diseño según Coliseo	Altura	Equipos de computo			Tecnología / Áreas	Mensual	Planos DWG
		NFPA®-101		Norma NFPA®-101	Seguridad Humana según coliseo	Áreas	Planos			Tecnología / Áreas	Mensual	Rutas de Tuberías
		Capítulo 8 Aspectos de protección contra incendios	Campamento Coliseo	Capítulo 8 Aspectos de protección contra incendios		Ingeniero Hidráulico / Director de proyectos / Gerente de Proyectos	Software AutoCAD 2106			Tecnología / Áreas	Mensual	DICOL-F- 005 DICOL-F- 006
		8.1.2 Rociadores automáticos		8.1.2 Rociadores automáticos	Criterios de Diseño Diseño aceptable Sistema de Rociadores Automáticos	Coliseo Campin				Tecnología / Áreas	Mensual	
		NFPA®-13	Ingeniero Hidráulico	Código NFPA®-13		Espacios				Tecnología / Áreas	Mensual	Equipos (Tipos y especificaciones)
		NSR-10 Literal J	Director de Proyectos	Norma NSR- 10 - J	Norma técnica colombiana	Ocupación				Tecnología / Niveles de ocupación	Mensual	Especificaciones Generales
6	Medios de Egreso	NFPA®-1		Norma NFPA®-1	Criterios de diseño según Coliseo	Altura				Tecnología / Áreas		Planos DWG
		NFPA®-101				Áreas				Tecnología / Áreas		Rutas de Tuberías
		5.1.8.2 Definiciones aplicables a diseños	Oficina SMA Ingeniería / Campamento Coliseo	Ingeniero Hidráulico / Director de Proyectos		Ingeniero Estructural / Director de Proyectos	Equipos de cómputo / Normas técnicas / Equipos de impresión / Especificaciones cliente				Mensual	DICOL-F- 005 DICOL-F- 006
		5.3 Requisitos Prescritos y definidos	Director de Proyectos / Ingeniero Estructural	Norma NFPA®-101	Seguridad Humana según coliseo	Cantidades de ocupación, numero de áreas de evacuación, puntos de encuentro				Simulación, áreas y tecnologías		Especificaciones Generales
		8.2 Construcciones y compartimentación										
		8.3 Barreras corta fuego										







verticales y  
mangueras

s técnicas y  
presupuestos

Capítulo 5.  
Requisitos del  
sistema  
Capítulo 6  
Requisitos de  
instalación  
Capítulo 7  
Diseño  
Capítulo 8  
Cálculos y  
planos  
Capítulo 9  
Suministros de  
agua  
Capítulo 10  
Pruebas  
Capítulo 11  
Aceptación del  
sistema  
NFPA® 1600  
Administración  
de emergencias,  
desastres, y  
programas de  
continuidad del  
negocio  
Capítulo 4  
Administración  
del programa  
Capítulo 5  
Planeación  
Capítulo 6  
Implementación  
Capítulo 7  
Capacitación y  
educación  
Referencia de  
apoyo NFPA®  
1026 y NFPA®  
1561

9	Documentos entregables	Acta de Constitución	Coliseo el Campin	Director de Proyectos	Documentación	Cumplimiento de especificaciones del cliente	Gerente de proyectos	Cumplimiento de especificaciones del cliente	Documentos entregables	Posibles cambios	Validación de cumplimiento de requerimientos y aplicación de normatividad	Al final de proyecto	DICOL-F-007	Memorias de diseño, memorias de cálculo, Planimetría, listado de equipos (Itemizado), especificaciones técnicas y presupuestos
		Listado de solicitud cliente				Cumplimiento de normas NFPA®		Cumplimiento de normas NFPA®						
		Contrato				Cumplimiento de reglamento colombiano		Cumplimiento de reglamento colombiano						

Anexos F DICOL-F-005

INSPECCION								DICOL-F-005 VERSION: 1 Fecha: 08-11-17	
REVISION Y SEGUIMIENTO									
ESPECIALIDAD									
FECHA			INDICADORES CUMPLIMIENTO DE OBEJTIVOS			INGENIERO		OBSERVACIONES	
D	M	A				NOMBRE	Vo Bo		
OBSERVACIONES GENERALES:									
Vº Bº						Vº Bº INTERVENTORIA (EN CASO DE APLICAR):			
NOTAS : (1) S = Si N = No									

Anexos G DICOL-F-013

[illegible]

Anexos H DICO-F-007

<b>LIBERACIÓN</b>							
<b>NOMBRE DE ACTIVIDAD</b>							
Fecha:				Hora:			
<b>ÍTEM</b>		<b>ELEMENTO:</b>		DICOL-F-007			
				VERSIÓN: 1 FECHA: 17-10-17			
LOCALIZACIÓN:							
OBSERVACIONES:							
FIRMA DE NOTIFICACIÓN:							
<b>1</b>	<b>UBICACIÓN</b>	CUMPLE	NO CUMPLE	FECHA DE REVISIÓN:		HORA:	
				OBSERVACIONES:			
<b>2</b>	<b>COLOR</b>	CUMPLE	NO CUMPLE	FECHA DE REVISIÓN:		HORA:	
				OBSERVACIONES:			
				FIRMA DE NOTIFICACIÓN:			

<b>3</b>	<b>ÁREAS</b>	CUMPLE	NO CUMPLE	FECHA DE REVISIÓN:		HORA:	
				OBSERVACIONES:			
				FIRMA DE NOTIFICACIÓN:			
<b>4</b>	<b>DETALLES</b>	CUMPLE	NO CUMPLE	FECHA DE REVISIÓN:		HORA:	
				OBSERVACIONES:			
				FIRMA DE NOTIFICACIÓN:			
COMPROMISO:							
Fecha:			Cumplimiento	Si		No	
Vo.Bo. REALIZA				Vo.Bo. RECIBE			
Nombre: _____				Nombre: _____			
Cargo: _____				Cargo: _____			

## Anexos I DICOL-004

[illegible]



Anexos J DICOL-F-009

**1. INFORMACIÓN GENERAL**

<b>PROCESOS /SITIOS AUDITADOS:</b>	
<b>ALCANCE:</b>	
<b>FECHA DEL ESTUDIO:</b>	
<b>AUDITADOS / CARGOS:</b>	
<b>AUDITOR:</b>	

**2. CONCLUSIONES DEL EQUIPO AUDITOR:****2.1. ACTIVIDADES DESARROLLADAS:****2.2. ASPECTOS RELEVANTES:****2.3. ASPECTOS POR MEJORAR:**

## Anexos a Matriz de Riesgos

Registro de Riesgos																			
Proyecto		Propuesta para la implementación de sistemas de protección contra incendios (PCI) bajo normas NFPA® en el Coliseo Cubierto EL CAMPIN de Bogotá						Fecha	11/07/2017										
Gerente de Proyecto								Nombres Integrantes											
ID	Descripción del Riesgo	Probabilidad	Impacto	Justificación	Importancia	Categoría	Disparador/Indicador	Estrategia de Respuesta	¿En qué consiste la estrategia de respuesta ?	Plan de Contingencia	Responsable	Estado	Seguimiento	Impacto en costo	Impacto en tiempo	Valor Monetario esperado (costo)	Valor Monetario esperado (tiempo)	Base para Estimación	
0	¿En qué consiste este riesgo? (usar una redacción que permita identificar causa, efecto e impacto)	Muy Alta: 80% , Alta: 60% , Media: 50% , Baja : 30% , Muy Baja : 10%	Muy Alto: 10, Alto: 8, Medio: 5, Bajo : 3, Muy Bajo : 1			Técnicos , De la Organización, Externos , De gerencia del Proyecto	¿Qué acción o evento indica que el riesgo se va a dar o que se requiere respuesta?	¿Cuál será la estrategia de respuesta al riesgo ? Mitigar, transferir, evitar, aceptar	Descripción	Si se materializa el riesgo que se hará en respuesta o como respaldo o como reparación.	¿Quién monitorea el riesgo y actúa cuando va a ocurrir ?	En seguimiento, Requiere Respuesta, Cerrado -ya ocurrió, Cerrado -ya no ocurrirá, Recién Identificado	Información actualizada de seguimiento del riesgo	Valor numérico	Valor en días	Probabilidad multiplicada por el impacto en costo	Probabilidad multiplicada por el impacto en tiempo	Describe los argumentos utilizados para sus estimaciones de Impacto.	
1	Ampliación de diseño genera sobre carga laboral atrasando el cronograma	80%	8	Atraso del 20% en el cronograma, debido a la ampliación del	6.40	Técnicos	Adquisición de terrenos nuevos, revisión en entrega inicial de información	Evitar	incluir cláusulas en contratación inicial, enfatizando sobre costos	Actualización del contrato de proyecto.				\$ 50,000,000	\$ 30	\$40,000,000	24	Tiempo en Ajustar Alcance del proyecto (otros)	

				alcance del proyecto			n con zonas adicionales		adicionales y alargamiento de tiempos por actividades adicionales.									
2	Retraso de pagos por el contratante, genera falta de flujo de caja y se tendrán sobre costos por endeudamiento	60%	8	Sobre costos del 10% y el 20% por endeudamiento	4.80	Externos		Mitigar	Estudio de créditos financieros.	solicitud de préstamo.				\$ 30,000,000	\$ 7	\$18,000,000	4.2	Tiempo en aprobación de financiamiento e intereses.
3	Entrega incompleta de información en el proceso de recolección inicial, genera aumento de recursos para la recopilación de datos en campo, originando sobre costos y atrasos	30%	8	Atraso del 20% en el cronograma debido a levantamientos en campo	2.40	Externos		Mitigar	Asignación de recurso para levantamiento de información en campo.	Contratación de personal.				\$ 18,000,000	\$ 60	\$5,400,000	18	pago de recurso en fase con atraso.
4	Demoras en respuesta de aclaraciones solicitadas a interventoría, detienen el proyecto generando atrasos en la entrega final	60%	3	Atraso del 5% en cronograma, ya que se debe atender a las solicitudes del cliente	1.80	Externos	Falta de conocimiento del cliente, cliente estricto no flexible	Mitigar	Empalazar con la interventoría, llevar un trato más cercano realizando los cambios pertinentes a las sugerencias realizadas previamente	Dejar registro de incumplimiento por demoras, generar informe para presentar a cliente por atrasos				\$ 16,000,000	\$ 7	\$9,600,000	4.2	Tiempo y pago de recursos en la espera de respuestas.
5	Demoras en la entrega de información por parte del cliente generan atrasos en la entrega del proyecto	30%	5	Atraso del 10% del cronograma por demora en estudios iniciales	1.50	Externos		Transferir	Pólizas de cumplimiento para entrega de información.					\$ 5,400,000	\$ 18	\$1,620,000	5.4	Recursos adicionales para actualizar información.

				del proyecto															
6	El retiro de un especialista implica nueva contratación que generan sobrecostos y atrasos	30%	5	Atraso del 10% del cronograma por reincorporación de nuevo personal	1.50	De la Organización	Falta de interés del especialista, inconformidad económica	Mitigar	contratar un profesional que realice seguimiento continuo a todos los procesos, al retirarse una persona del área técnica se sabrá el punto de partida y parámetros utilizados en diseño	Duplicar recursos (contratar el nuevo personal con cláusulas de periodos laborables extensos)				\$ 11,000,000	\$ 15	\$3,300,000	4.5	Tiempos y costos empalmado especialista.	
7	Cambios en la administración estatal genera suspensión de actividades y afecta el desarrollo del proyecto	10%	10	Cancela el proyecto, ya que se depende de un ente externo para continuación del proyecto	1.00	Externos	Recolección de firmas para revocatoria de alcaldía mayor	Transferir	contratar pólizas por incumplimiento al contrato	Aplicar pólizas por incumplimiento				\$ 41,300,000	\$ 30	\$4,130,000	3	Costo de pago de contratos del proyecto por un mes	
8	Actualización de la norma en Protección contra incendios (NFPA®), genera retrocesos que incrementan costos y tiempos	30%	3	Atraso del 5% en cronograma, ya que se deben ajustar diseños	0.90	De la Organización	Publicidad de nueva actualización de norma	Aceptar	Se realizarán los cambios pertinentes al momento de nuevas incorporaciones a la norma					\$ 8,166,000	\$ 7	\$2,449,800	2.1	Tiempo y costo en actualización de norma a diseños	

9	Diferencias entre especialistas en el momento de la implantación de diseños, genera demoras para el presupuesto y aumenta tiempos de entrega	10%	8	Atraso del 20% en el cronograma debido a diferencia técnica e implantación	0.80	De gerencia del Proyecto	Diferencias y(o) inconformidades entre especialistas	Mitigar	contratar un profesional que realice un seguimiento a los cambios e implantaciones previas	Duplicar recursos (contratar el nuevo personal con cláusulas de periodos laborables extensos)				\$ 3,050,000	\$ 10	\$305,000	1	Tiempo de profesional en espera de información
10	Actualizaciones en el software de diseño ocasionan pérdida de información generando atrasos en la entrega final.	10%	5	Atraso del 10% del cronograma por recuperación de información	0.50	Técnicos		Mitigar	Realizar copias de seguridad (Backus) semanalmente.					\$ 16,000,000	\$ 14	\$1,600,000	1.4	Tiempo y recursos realizando copias de seguridad

